UNIVERSITE D'ALGER

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1969 — N°

LA METHODE DE COLE-OBLETZ DANS LE TRAITEMENT DES FRACTURES DE L'EXTRÉMITÉ INFÉRIEURE DU RADIUS

(A propos de 200 cas)

THESE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Juillet 1969

par

ZITOUNI Messaoud

Né le 10 Mars 1940 à Azzaba (Constantine)

Interne des Hôpitaux d'Alger

Membres du Jury :

MM. **J. FERRAND,** Professeur de Clinique Orthopédique et Traumatologique . . . . . } **Président**

B. MENTOURI, Maître de Conférence Agrégé (Chirurgie Générale) . . . . . } **Juges**

M. MARTINI, Maître de Conférence Agrégé (Chirurgie Générale) . . . . . } **Juges**

P. ROCHE, Maître de Conférence Agrégé (Chirurgie Générale) } **Juges**

LA METHODE DE COLE-OBLETZ DANS LE TRAITEMENT DES FRACTURES DE L'EXTRÉMITÉ INFÉRIEURE DU RADIUS

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536522_0004

UNIVERSITE D'ALGER

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1969 — N°

LA METHODE DE COLE-OBLETZ DANS LE TRAITEMENT DES FRACTURES DE L'EXTRÉMITÉ INFÉRIEURE DU RADIUS

(A propos de 200 cas)

THESE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Juillet 1969

par

ZITOUNI Messaoud

Né le 10 Mars 1940 à Azzaba (Constantine)

Interne des Hôpitaux d'Alger

Membres du Jury :

MM. **J. FERRAND,** Professeur de Clinique Orthopédique et Traumatologique . . . . . } **Président**

B. MENTOURI, Maître de Conférence Agrégé (Chirurgie Générale) . . . . . } **Juges**

M. MARTINI, Maître de Conférence Agrégé (Chirurgie Générale) . . . . . } **Juges**

P. ROCHE, Maître de Conférence Agrégé (Chirurgie Générale) } **Juges**

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, et selon la tradition d'HIPPOCRATE, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un sàlire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je dédie cette Thèse :

A MON PERE

en faible témoignage de reconnaissance pour tout ce que je lui dois.

A MA MERE

en gage de ma profonde affection.

A MA FEMME

pour son aide précieuse et sa tendre sollicitude

A MA FILLE ASSIA

A MES FRERES ET SŒURS

A TOUTE MA FAMILLE.

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR FERRAND

Vous nous avez accueilli avec bienveillance dans votre service. Votre enseignement remarquable par sa richesse et sa clarté tant à l'amphithéatre qu'au lit des malades a forcé notre admiration.

Au bloc opératoire vous nous avez guidé avec une patience et une minutie que nous n'oublierons jamais.

Nous vous devons le sujet de cette Thèse pour la réalisation de laquelle vous avez consacré de longues heures de travail.

Durant le temps passé à vos côtés nous avons appris à vous connaitre et à vous aimer. Vos hautes qualités de coeur nous ont conquis Et nous avons été profondément touchés par les marques d'estime que vous n'avez cessé de nous témoigner.

Nous sommes heureux aujourd'hui de pouvoir vous exprimer notre profonde reconnaissance et notre attachement affectueux.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE MENTOURI

Nous avons l'honneur d'avoir été initié par vos soins à cette spécialité difficile qu'est la chirurgie.

Nous avons admiré votre dynamisme, la rigueur de votre raisonnement clinique et votre maîtrise chirurgicale.

Nous rendons hommage à votre bonté, et à votre largeur d'esprit.

Vos conseils seront toujours pour nous attentivement écoutés et suivis.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE MARTINI

Nous n'avons pas eu le plaisir de travailler sous ses ordres.

Il a bien voulu faire partie de notre Jury de Thèse. Nous sommes très sensible à ce geste qui nous honnore et qui nous touche.

Qu'il daigne trouver ici l'expression de notre respectueuse gratitude.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE ROCHE

Nous avons toujours trouvé auprès de lui une souriante bienveillance alliée au souci de nous faire profiter de son expérience et de son travail.

Il nous apporte aujourd'hui son aide précieuse en acceptant de siéger dans ce Jury.

Nous l'en remercions et l'assurons de notre profond respect.

A NOS MAITRES DE LA FACULTE

A NOS MAITRES DES HOPITAUX.

A NOS CONFERENCIES

d'Externat

d'Internat.

A MESSIEURS KIOUS Pierre

MOSTEFAI Mansour pour son dévouement à toute épreuve.

A NOS AMIS.

" Depuis POUTEAU (1783) et COLLES (1814) on a fait bien peu de progrès sinon l'emploi du plâtre de Paris ".

" Aujourd'hui l'embrochage percutané de contention des fractures de l'extrémité inférieure du radius vient combler cette lacune ".

PLAN

I) PREFACE

II) INTRODUCTION

III) HISTORIQUE

IV) ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE

V) ANATOMIE PATHOLOGIQUE

- DIVISION CLASSIQUE

- CLASSIFICATION DE CASTAING

VI) ANALYSE DE NOS OBSERVATIONS

VII) APERCU THERAPEUTIQUE

- RAPPEL DES AUTRES METHODES

- DOUBLE EMBROCHAGE DE COLE-OBLETZ

- UNE MODIFICATION DU SERVICE.

VIII) LES RESULTATS

- MATERIEL D'ETUDE

- RESULTATS COMPARATIFS D'ENSEMBLE

- ANALYSE DES RESULTATS

IX) CONCLUSIONS

X) BIBLIOGRAPHIE.

PREFACE

Trop de méthodes de traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius ont été proposées pour que l'une d'elles soit parfaite. Pour justifier nos thérapeutiques on fait trop souvent appel à une tradition qui est selon les mots de CAROTHERS " répétée et répétée encore durant des années jusqu'à ce qu'elle soit devenue folklorique et ait pris l'aspect de la vérité plus par la répétition que par la preuve scientifique ".

Ainsi en est-il de la méthode de contention par simple plâtre qui pendant un siècle est demeurée la méthode exclusive du traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius, malgré le caractère fréquemment décevant de ses résultats.

Pour illustrer ce mauvais pronostic des fractures de l'extrémité inférieure du radius nous allons repasser en revue quelques unes des plus importantes statistiques mondiales.

Certains auteurs ont publié des statistiques satisfaisantes :

GASSEBAUM (81 cas) : 94 % de résultats excellents ou bons.

EDWARD et CLAYTON (321 cas) : 73,2 % de résultats subjectifs parfaits.

R. JUDET , P. LECONTE (600 cas) : 80 % bons résultats.

..... (100 cas) 95 auraient récupéré totalement leur fpnction.

PLATT (111 cas) : 3 mauvais résultats.

SCHEK (24 cas) : 96 % de résultats subjectifs satisfaisants.
75 de résultats anatomiques.

Mais d'autres statistiques plus nombreuses sont beaucoup moins favorables :

BACORN et KURTZKE (2.000 cas) 2,9 % de résultats parfaits.

CREYSSEL et SCHNEPP (100 cas) 59 % de résultats parfaits.

DECOULX (150 cas) 50 % de résultats parfaits.

FERRY : statistiques des compagnies d'assurance : 12 à 56% de résultats parfaits.

GARTLAND et WERLEY (60 cas) très soigneusement analysés : 68,3 % de résultats parfaits.

Ces auteurs ont remarqué que chez 60 % , la consolidation s'était faite dans la position d'une fracture récente non soignée.

J. ATTOUT et J. BOXHO : 50 % de déplacements secondaires.

GRENN et GAY (72 cas) : 69,6 % de résultats moyens.

DE PALMA : 57,1 % : excellents résultats.

POILLEUX et RAYNAUT : 24 bons résultats sur 54 cas (10 impotences presque totales).

WALKER 50 % de résultats parfaits.

CASTAING : 21,2 % : résultats subjectifs parfaits.

8,7% seulement de résultats parfaits (subjectivement cliniquement, radiologiquement).

Du point de vue général 1/3 des cas des fractures de l'extrémité inférieure du radius donne lieu à une I.P.P.

BACORN - KURTZKE	:	24%
HUGUIER - CHATELIN	:	10,6 %
CREEN - CAI	:	34 %
A.A. MOUCHET	:	12- 15 %
VAN - TRAPPEN	:	3- 25 %
CASTAING	:	10,2 %
THYS - R.	:	10- 15 % .

INTRODUCTION

Au Centre de Traumatologie de la Clinique Chirurgicale Orthopédique de notre Maître le Professeur J. FERRAND, il a été observé depuis le 11 Novembre 1966 :

800 cas de fractures de l'extrémité inférieure du radius.

Depuis Avril 1967, devant les résultats décevants souvent obtenus dans les fractures traitées par la réduction plâtrée, il a été décidé de pratiquer systématiquement la méthode de COLE et OBLETZ : double embrochage radial et métacarpien (2 ème et 3 ème métacarpiens). Cette utilisation de principe de l'embrochage percutané a eu le mérite de nous fournir rapidement un nombre de cas élevé à confronter avec ceux traités par la méthode classique orthopédique.

Le propos de notre Thèse est de comparer les résultats détaillés de :

- 240 cas traités par plâtre (pris au hasard),
- 212 cas traités par embrochage.

HISTORIQUE

" Fracture vieille comme l'homme, elle fut déjà traitée par l'immobilisation dans les vieilles civilisations et on trouve les premières attelles de fixation posées sur le poignet d'un pharaon de la IX ème dynastie " CASTAING.

L'étude précise de ces fractures commence au XIX ème siècle. Deux noms dominent toute leur histoire : celui de POUTEUA qui dès 1783 (oeuvres posthumes) a donné de la variété de la fracture classique une excellente description après l'avoir différenciée des entorses et luxations du poignet avec lesquelles elles étaient trop souvent confondues. Celui d'ABRAHAM COLLES qui dans " l'Edinburg Médical and Surgical Journal " l'a définie avec précision et a localisé le siège habituel du trait de fracture.

En 1833, dans les fameuses " leçons orales de clinique chirurgicale " DUPUYTREN souligne la rareté de la luxation du poignet, et le poignet " démis " qu'il n'avait jamais rencontré en trente ans de pratique, et la fréquence des fractures de l'extrêmité inférieure du radius dont il précise la séméiologie.

GOYRAND en 1832 et MALGAIGNE donnèrent de la lésion et de sa production une expression nette.

Très peu de temps après en 1847, SMITH de DUBLIN publie d'excellentes observations sur l'anatomie et le mécanisme de la fracture. Il est un des premiers à décrire le triple déplacement caractéristique du fragment inférieur. Il donne la description ébauchée par GOYRAND de la fracture de POUTEAU COLLES renversée. Signalons au cours du XIX ème siècle les noms de NELATON, LE COMTE, HENNAQUIN, SEDILLOT, VOILLEMIER LOBKER, BARDENHEUER ....

L'apparition des techniques radiographiques a rénnové ces travaux. Nous devons citer les travaux importants de : DESTOT, GALLOIS, DELBET, CONTREMOULINS, JEANNE et MOUCHET, les recherches de BECK, POULSEN, BENN et GORDON, PILCHER, ROBERT JONES etc...

En 1920, BOHLER le premier utilise le double embrochage.

En Juillet 1966, dans le J. Bone and Joint Surgery, COLE et OBLETZ rapportent leur technique utilisée dans 33 cas.

De très nombreux travaux modernes ont été consacrés aux fractures de l'extrémité inférieure du radius.

Enfin nous devons souligner que depuis quelques décades les appréciations pronostiques de ces fractures ont changé, les fractures de l'extrêmité inférieure du radius étaient classiquement considérées comme bénignes.

COLLES 1814 : " Ces fractures guérissent sans difformité ni défaut du membre ".

DESTOT 1923 : " Beaucoup de ces fractures guérissent parfaitement par n'importe quel traitement."

Mais après cette phase d'optimisme qui a duré plus d'un siècle une plus juste appréciation des résultats montre qu'il faut " insister sur la fausse bénignité de ces fractures qui même bien réduites sont susceptibles de se compliquer de déplacements secondaires et de troubles fonctionnels graves ".

ANATOMIE ET

PHYSIOLOGIE

ANATOMIE CLASSIQUE.

La complexité des mouvements du poignet nous oblige, étant donné la répercussion de certains d'entre eux sur l'articulation du coude de faire un bref rappel sur les structures articulaires et ligamentaires de l'avant bras en totalité.

Nous considérerons successivement :

A - l'articulation radio-carpienne.

B - L'articulation médio-carpienne.

C - Les deux articulations radio-cubitales supérieure et inférieure.

D - Le ligament inter-osseux.

A - L'articulation radio-carpienne

C'est une condylarthrose ovoïde. Les surfaces articulaires représéntent une section de révolution d'ellipse.

La glène antibrachiale est formée par la surface articulaire radiale prolongée en dedans par le ligament triangulaire.

La surface articulaire radiale regarde en bas, en avant et en dedans. Cette orientation est très importante.

La valeur normale moyenne de l'INCLINAISON FRONTALE est de 25° (variantes extrêmes trouvées par CASTAING 30° à 18°, GARTLAND et WERLEY : 13° à 30°).

La valeur normale moyenne de l'INCLINAISON SAGITTALE: 10°;

Variantes extrêmes :

CASTAING : + 2° à 20°

GARTLAND et WERLEY : +1° à 21°.

Le ligament triangulaire tendu entre la styloïde cubitale et le bord inférieur de la cavité sigmoïde du radius. Ce ligament triangulaire sus-titre une sorte de hamac sur lequel repose la tête cubitale.Il se confond en avant et en arrière avec les ligaments radio-cubitaux inférieurs; il est aminci et assez souvent perforé à sa partie moyenne; sa base est parfois incomplétement inséré ce qui crée une petite fente faisant communiquer la radio-carpienne avec la radio-cubitale inférieure.

La surface articulaire radiale et le ligament triangulaire forment une surface ovoïde continue dont le grand axe est dirigé dans le sens radio-cubital et dont le plan est environ perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'avant-bras.

Le condyle est formé par la juxtaposition de la face supérieure de trois os de la rangée supérieure : ce sont de dehors en dedans : le scaphoïde, le semi-lunaire, le pyramidal réunis entre-eux par des arhhrodies et recouverts chacun d'un cartilage réalisant pratiquement une surface continue.

Le condyle a la même forme et les mêmes axes que la glène mais les valeurs angulaires ne sont pas les mêmes. Il existe de nombreuses variations individuelles mais une consistance de symétrie dans la grande majorité des cas; conséquence pratique : l'étude radiographique du poignet sain permet de fixer les caractèristiques normales du poignet fracturé.

Les deux faisceaux ligamentaires radio-carpiens antérieur et postérieur sont, tout au moins pour leurs fibres principales très obliques et ils jouent un rôle principal dans la fixation de la main lors des mouvements de pronation ou de supination. Comme l'a noté POIRIER le ligament antérieur se tend dans la supination et le ligament postérieur dans la pronation. Ainsi, quand la main est en pronation forcée le ligament antérieur est tendu et entraine l'épiphyse radiale en pronation. Cet aspect de la fonction articulaire a une importance majeure dans les manoeuvres de réduction d'une fracture de l'extrêmité inférieure du radius.

Notons enfin que les ligaments de la radio-carpienne sont des freins et ne sont tendus que dans les positions forcées : ce qui présente un intérêt dans la discussion de la position de contention.

B - L'articulation médio-carpienne.

La fente articulaire sur une coupe transversale forme une lettre S irrégulière délimitant deux glènes et deux condyles :

- une articulation externe dont le condyle, plutôt plan est formée par le scaphoïde, s'articule avec le trapèze et le trapézoïde.

- Une articulation interne dont la cavité glènoïde est formée par le scaphoïde, le semi-lunaire et le pyramidal, le condyle se composant du grand os et de l'os crochu. Le pisiforme ne prend pas part à la formation de cette articulation.

L'articulation médio-carpienne forme dans son ensemble une condylarthrose dont l'axe est radio-cubital.

Les articulations radio-carpiennes et médio-carpiennes

ne peuvent être considérées qu'en commun, elles assurent la fixation de la main.

C - Les articulations radio-cubitales.

L'articulation radio-cubitale supérieure fait partie du coude. L'articulation radio-cubitale inférieure est incorporée au poignet.

Cependant, d'un point de vue fonctionnel il est indispensable de les considérer comme un ensemble : on ne peut imaginer en effet un mouvement se passant dans l'une sans qu'il se reflète dans l'autre.

- L'articulation trochoïde de la radio-cubitale supérieure comporte :

- la tête radiale avec son pourtour cylindrique recouvert de cartilage et qui permet des mouvements de rotation dans l'anneau ostéo-fibreux constitué par la cavité sigmoïde du cubitus encroutée de cartilage et le ligament annulaire. La tête radiale est prise dans cet anneau ostéo-fibreux comme la bague cebtrale d'un roulement à billes et y est fixé par le ligament carré de DENUCE : bandelette fibreuse insérée sur le bord inférieur de la petite cavité sigmoïde du cubitus et sur la baseedu pourtour interne de la tête radiale. Ce ligament carré représente un renforcement de la partie inférieure de la capsule qui réunit en un seul ensemble anatomique les articulations du coude.

- L'articulation radio-cubitale inférieure participe au complexe fonctionnel du poignet et elle peut être gravement lésée dans les fractures de l'extrêmité inférieure du radius. L'articulation

radio-cubitale inférieure èst une trochoïde, ses surfaces sont cylindriques et ne possèdent qu'un seul degré de liberté : rotation autour de l'axe des deux (2) cylindres emboités.

La première de ces surfaces est supportée par la tête cubitale. Celle-ci n'est pas un segment cylindrique simple et ne se termine pas par une surface articulaire uniforme.

En effet comme le décrit KAPANDJI la tête cubitale peut être considérée comme le résultats de la pénétration d'un cylindre diaphysaire dans un cône épiphysaire dont l'axe est oblique en dehors et qui par la suite a subi une résection en croissant sur sa face interne. Ceci explique la forme de la surafe articulaire. Le croissant est enroulé sur un cylindre avec une corne en avant et une corne en arrière qui encadre la styloïde cubitale rapportée à la partie postéro-interne de l'épiphyse.

La deuxième surface : la cavité sigmoïde du radius est supportée par l'épiphyse inférieure du radius; elle regarde en dedans elle est concave d'avant en arrière, plane ou légèrement concave de haut en bas. Elle s'articule avec la surface cylindrique de la tête cubitale. Sur son bord inférieur s'insère le ligament triangulaire situé dans son plan horizontal. Son sommet s'attache à la base de la styloïde cubitale. Sa face supérieure encroutée de cartilage s'articule avec le condyle carpien. Ainsi le ligament triangulaire est à la fois :

- une <u>surface articulaire</u> vers le haut et vers le bas.

- un <u>moyen d'union</u> de l'articulation radio-cubitale inférieure. La plupart des auteurs la reconnaissent une fonction essentielle de maintiens des rapports relatifs du radius et du cubitus (GIBSON, GUILLERMO, JOHNSTON et WILLIS, MILCH, PATRICK, ROSE INNES, TAYLOR et PARSON etc...).

- Une cloison entre l'articulation radio-cubitale inférieure et l'articulation radio-carpienne qui sont ainsi anatomiquement distinctes sauf dans les cas ou le ligament triangulaire très biconcave est perforé en son centre. L'insertion de sa base est incomplète et laisse une petite fente.

- Un amortisseur des chocs entre le cubitus et le carpe pour CASTAING qui considère le ligamant triangulaire comme une simple surface d'interposition (un ménisque) entre le cubitus et le carpe. Certains auteurs attribuent un rôle important dans le mécanisme de certaines fractures de l'extrêmité inférieure du radius (LIPPMANN, MAYEK, ROSE INNES).

D - La membrane interosseuse.

Cet élément est de très grande importance pour la jonction entre le radius et le cubitus pour la transmission des forces de la main à l'humérus et pour les mouvements de prosupination.

Les fibres sont disposées en une double couche à direction croisée. Les fibres de la couche antérieure se dirigent de haut en bas en partant du bord interne du radius pour s'insérer sur le bord externe du cubitus. La couche postérieure a une obliquité inverse. Cette disposition est la plus logique. En effet, l'union entre le radius et l'humérus étant peu importante et la main s'articulant uniquement avec le radius, le schéma de transmission des forces de pression passe obligatoirement par la membrane interosseuse, tandis que la transmission des forces de traction sur la main est confiée surtout aux muscles.

Pour OLIVIER et KAPANDJI les fibres se tendent pendant la supination et se détendent jusqu'à former des plis en pronation. La membrane interosseuse est renforcée par la corde de WEITBRECHT, élément

fibreux qui n'est autre qu'une partie de la membrane interosseuse renforcée en haut et dont les fibres ont une orientation inverse de celle des fibres antérieures.

Le ligament antérieur de la radio-carpienne inférieure a une direction opposée et constitue le premier élément qui se tend lors des mouvements de supination. A ces différents éléments de la membrane interosseuse qui solidarisent le radius et cubitus, il convient d'ajouter comme élément de solidarisation de haut en bas :

- le ligament annulaire,
- le muscle carré pronateur,
- et enfin le ligament triangulaire.

Lors de la supination tous les éléments de la membrane interosseuse se tendent, tandis que la pronation entraine une détente de ces fibres. Or, toute poussée exercée sur la main se fait en pronation, alors que les fibres sont détendues dans cette position. La main exerçant sa pression uniquement sur le radius qui n'a pas d'appui directe avec l'humérus, c'est le cubitus au contact direct avec l'humérus qui doit assurer la transmission des forces au niveau du coude.

Plusieurs mécanismes permettent d'expliquer cette transmission des forces. Il suffit d'une pression axiale de dix kilogrammes exercée sur le bout distal du radius pour que cet os présente une accentuation de ses courbures qui provoquent une mise en tension de la membrane interosseuse dans sa partie proximale.

La contraction de certains muscles (long abducteur du pouce, court extenseur du pouce, extenseur propre de l'index prenant leur insertion en partie sur la membrane interosseuse) provoque la mise en tension de la membrane interosseuse.

En exerçant une forte pression sur la main en pronation (ce qui équivaut à un mouvement d'extension du poignet également). On exerce simultanément une contraction des muscles fléchisseurs au niveau de l'avant bras et du bras, si bien que l'on assiste à une contraction en bloc de toute la masse musculaire. On sait qu'un muscle en état de contraction peut transmettre une force de 4 Kgr par cm2 (RABISCHONG). La question se pose de savoir si lors d'une contraction très forte le muscle ne peut transmettre des forces de même importance dans une direction inverse de celle où s'exerce sa contraction.

Cette hypothèse est vraisemblable car on a démontré notamment que 30 % de la charge exercée sur la colonne vertébrale par le poids du corps peut être dérivée par l'intermédiaire des muscles abdominaux sans devoir s'exercer directement sur un disque vertébral irrité par exemple. On peut donc admettre que la transmission des forces de pression par l'intermédiaire de la masse musculaire contractée est loin d'être négligeable.

RABISCHONG a montré que les muscles agissent comme les composantes d'une poutre composite ce qui veut dire qu'ils augmentent dans des proportions énormes la résistance du squelette. Cette théorie biomécanique montre que les os de l'avant-bras s'ils étaient soumis aux efforts de flexion qui leur sont imposés devraient théoriquement se rompre. Elle suppose que les muscles en absorbant les efforts de traction permettent la sollicitation des os en compression pure, opération qui se réaliserait avec un gain très net de résistance. Cette théorie pourrait s'incorporer dans la théorie plus générale des haubans développée par PAUWELS qui au niveau du fémur a mis en évidence le même phénomène en montrant que la tension du facialata tendait à transformer la sollicitation de flexion de cet os en une sollicitation de compression pure.

B I O M E C A N I Q U E D E P O I G N E T.

Le poignet articulation distale du membre supérieur, permet à la main segment effecteur de se présenter dans la position optimum pour la prétension. Quatre types de mouvements sont possibles au niveau du poignet :

Flexion - extension

Inclinaison latérale

Circumduction (combinaison des deux précédents)

Prosupination.

Avant d'analyser ces mouvements, rappelons d'abord quels sont les muscles moteurs du poignet et leur mode d'action isolée et synergique.

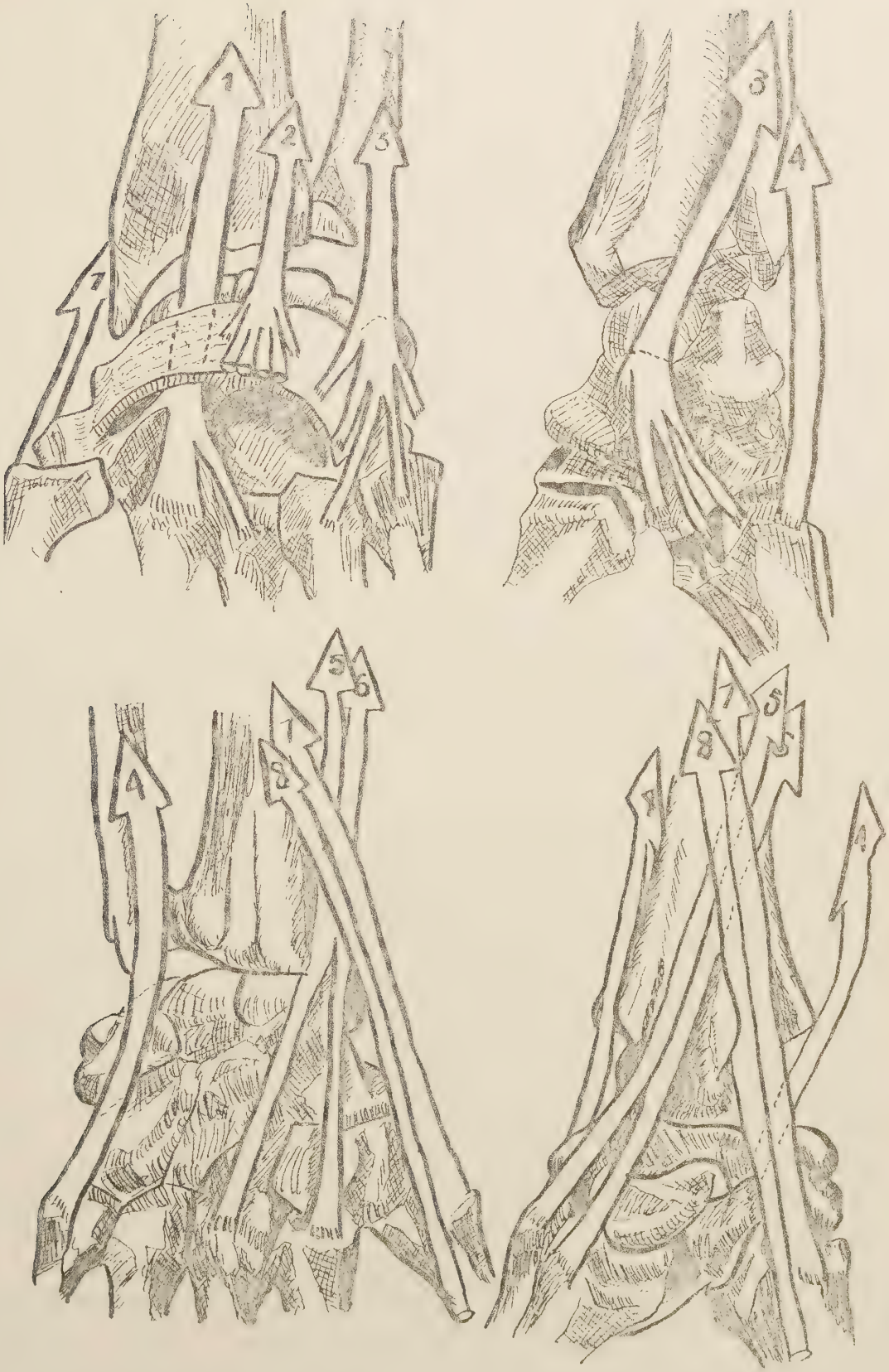
LES MUSCLES MOTEURS DU POIGNET. (Fig I). ¤

Sur une vue antérieure du poignet on voit :

- Le grand palmaire (1) qui après avoir parcouru le canal carpien sous le ligament annulaire du carpe se fixe sur la face antérieure de la base du deuxième métacarpien avec quelques modifications sur le trapèze et la bse du troisième métacarpien.

- Le petit palmaire (2) (absent dans 15 à 17 % des cas) est moins puissant et envoie quatre bandelettes prétendineuses s'insérer à la face profonde du derme de la paume de la main. Il tisse

¤ Schémas d'après KAPANDJI (physiologie articulaire).



I

ses fibres verticales avec les fibres transversales du ligament annulaire antérieur du carpe.

- Le cubital antérieur (3) qui après être passé devant la styloïde cubitale s'insère sur le pôle supérieur du pisiforme et accessoirement sur le ligament annulaire, l'os crochu, les quatri$me et cinquième métacarpiens.

- Sur une vue postérieure du poignet on voit :

- Le cubital postérieur (4) qui après être passé derrière la styloïde cubitale se fixe sur la face postérieure de la base du cinquième métacarpien.

- Les deux radiaux (5-6) qui après avoir parcouru la partie haute de la tabatière anatomique se fixent, le premier sur la base du deuxième métacarpien, le deuxième sur la base du troisième métacarpien.

- Sur une vue du bord interne du poignet on retrouve les tendons :

- du cubital antérieur (son insertion déportée en avant sur le pisiforme accroit son efficacité).

- du cubital postérieur,

les deux tendons encadrent la styloïde cubitale.

- Sur une vue du bord externe du poignet on retrouve les tendons :

- du premier et du deuxième radial éléments les plus profonds.

- du long abducteurs (7) du pouce qui se fixe sur la partie externe de la base du premier métacarpien.

- le court extenseur (8) du pouce qui s'insère sur la face dorsale de la base de la première phalange du pouce.

Radiaux et muscles du pouce qui forment la limite antérieure de la tabatière anatomique encadrent la styloïde radiale. Le tendon du long extenseur du pouce (qui forme sa limite postérieure) n'a pas été dessiné sur le schéma.

Action des muscles moteurs du poignet.

Classiquement les muscles moteurs du poignt se répartissent en quatre groupes par rapport aux deux axes du poignet : (fig. 2).

- axe AA' : flexion - extension
- axe BB' : adduction - abduction.

1 er groupe antéro-interne : le cubital antérieur : il est,

- fléchisseur du poignet et flechisseur du cinquième métacarpien sur le carpe par ses expanions.
- adducteur, mais moins que le cubital postérieur.

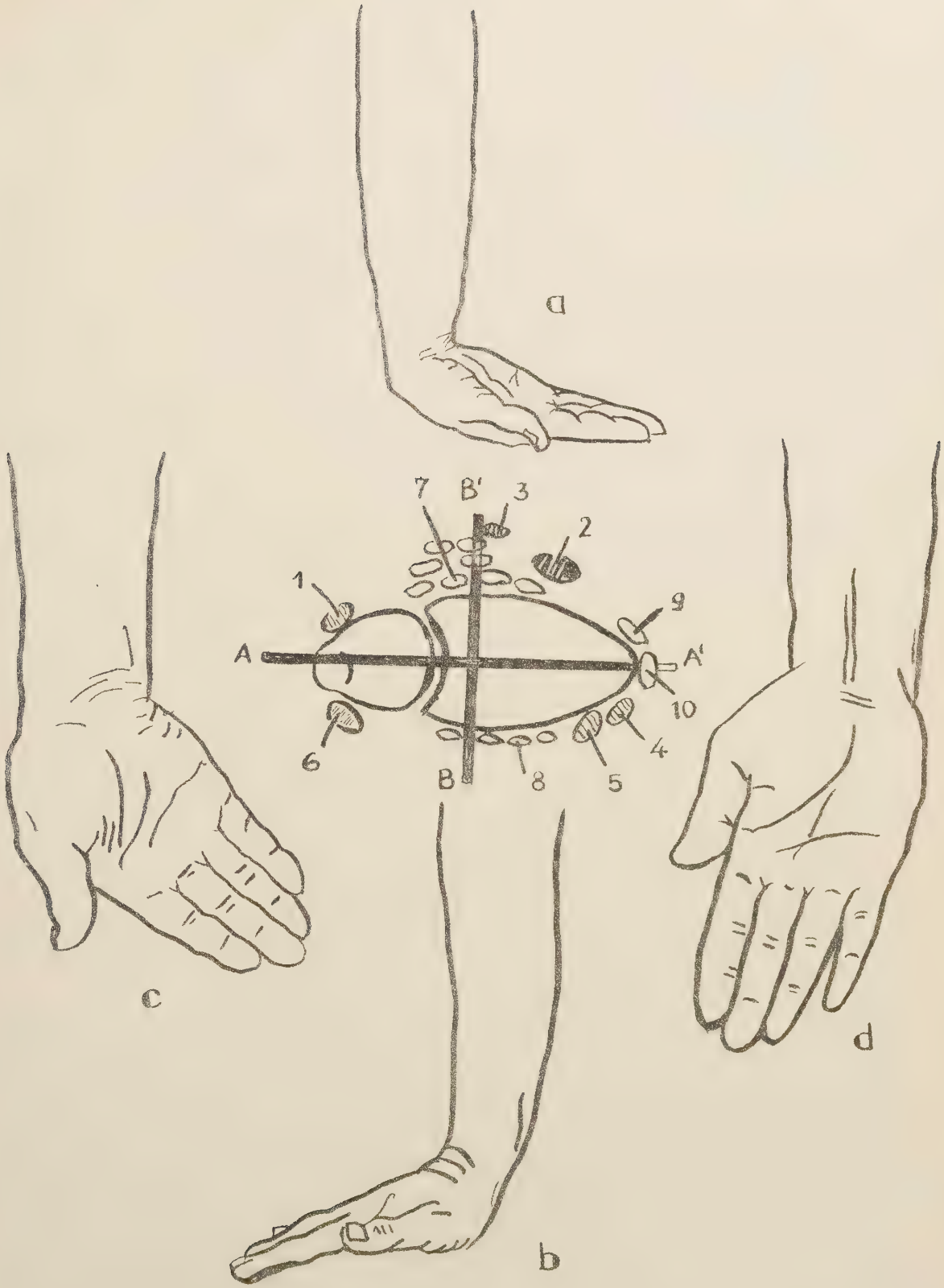
Exemple la flexion adduction : main gauche jouant au violon.

2ème groupe antéro-externe : le cubital postérieur : il est,

- Extenseur du poignet,
- Adducteur.

3ème groupe postéro-externe : le grand et le petit palmaire : ils sont,

- Fléchisseurs du poignet
- Abducteurs.


a
7
B'
3
2
1
9
A
A'
10
6
4
B
8
5
c
d
b

4ème groupe postéro-interne : le premier et le deuxième radial : ils sont,

- Extenseurs du poignet.
- Abducteur du poignet.

Suivant cette théorie aucun des muscles moteurs du poignet n'a d'action pure, ce qui signifie que pour obtenir une action pure, il faut faire entrer en jeu simultanément deux groupes pour annuler une composante.

- Flexion : Ier et 3ème groupes
- Extension ; 2ème et 4ème groupes
- Adduction : 1er et 2ème groupes
- Abduction : 3ème et 4ème grpupes.

En réalité ces actions sont plus nuancées. Les expériences d'excitation électrique de DUCHENNE et de BOULOGNE ont montré que :

- Seul le premier radial est extenseur abducteur,
- le deuxième radial est extenseur direct d'uù sont leur importance physiologique.
- Le petit palmaire est fléchisseur direct; le grand palmaire est aussi fléchisseur direct; de plus il fléchit le deuxième métacarpien sur le carpe entrainant la main en pronation. Le grand palmaire excité isolément n'est donc pas abducteur et s'il se contracte dans l'inclinaison radiale, c'est pour contrebalancer la comosante d'extension du premier radial moteur essentiel de l'abduction.

Les muscles moteurs des doigts ne peuvent mouvoir le poi-

gnet que dans certaines conditions :

a) les fléchisseurs des doigts ne deviennent fléchisseurs du poignet que si la flexion des doigts est bloquée avant épuisement de la course des tendons : par exemple si la main tient un objet volumineux.

b) De même les extenseurs des doigts participent à l'extension du poignet si la poing est fermé.

c) Le long abducteur et le long extenseur du pouce deviennent abducteurs du poignet si leur action n'est pas contrebalancée par celle du cubital postérieur.Si le cubital postérieur se contracte simultanément, l'abduction isolée du pouce se produit sous l'action du long abducteur. L'action synergique du cubital postérieur est donc indispensable à l'abduction du pouce. En ce sens on peut dire que le cubital postérieur est en stabilisation du poignet.

d) De même le premier radial rst indispensable pour maintenir une bonne position de la main : sa paralysie entraine une inclinaison cubitale permanente.

L'action synergique et stabilisatrice des muscles du poignet.

Les muscles extenseurs du poignet sont synergiques des flechisseurs des doigts.

Lorsqu'on étend le poignet, les doigts se fléchissent automatiquement; pour étendre les doigts dans cette position, il faut faire un effort volontaire. De plus c'est dans la position d'extension du poignet que les fléchisseurs possédent leur maximum d'efficacité; car les tendons fléchissrus sont alors relativement plus courts qu'en

rectitude et à priori en flexion du poignet : l'effort des fléchisseurs des doigts mesuré au dynamomètre est, en flexion du poignet le quart de ce qu'il est en extension.

Les muscles fléchisseurs sont synergiques des extenseurs lorsqu'on fléchit le poignet, l'extension de la 1ère phalange des doigts se produit automatiquement; il faut alors faire des efforts volontaires pour fléchir les doigts dans la paume et cette fléxion est sans force. D'ailleurs la mise en tension des fléchisseurs des doigts limite la flexion du poignet : il suffit d'étendre les doigts pour que la flexion du poignet gagne 10°.

Cet équilibre musculaire délicat peut facilement être perturbé :

- DANS LA FRACTURE DE POUTEAU COLLES NOUS ASSISTONS ENTRE LE CHANGEMENT D'ORIENTATION DE LA GLENE ANTIBRACHIAL A UN ALLONGEMENT RELATIF DES EXTENSEURS DU POIGNET RETENTISSANT SUR L'EFFICACITE DES DOIGTS.

Dans la fracture de GOYRAND le relachement des fléchisseurs du poignet aura sa réparcussion sur l'efficacité des extenseurs des doigts.

- La position de fonction du poignet.

correspond au maximum d'efficacité des muscles moteurs des doigts et plus particulièrement des fléchisseurs. Cette position de fonction se définit comme suit :

- légère extension (flexion dorsale) du poignet à 40° - 45°;
- légère inclinaison cubitale (adduction) à 15° pour

permettre la fonction des muscles du pouce.

C'est dans cette position du poignet que la main se trouve le mieux adaptée à la fonction de prétension.

LES MOUVEMENTS DU POIGNET.

Le complexe articulaire du poignet possède deux degrés de liberté. Avec la prosupination qui constitue un troisième degré de liberté, la main peut ainsi être orientée dans n'importe quel plan de l'espace par rapport à l'avant-bras.

Les mouvements du poignet s'effectuent dans deux plans :(Fig3)

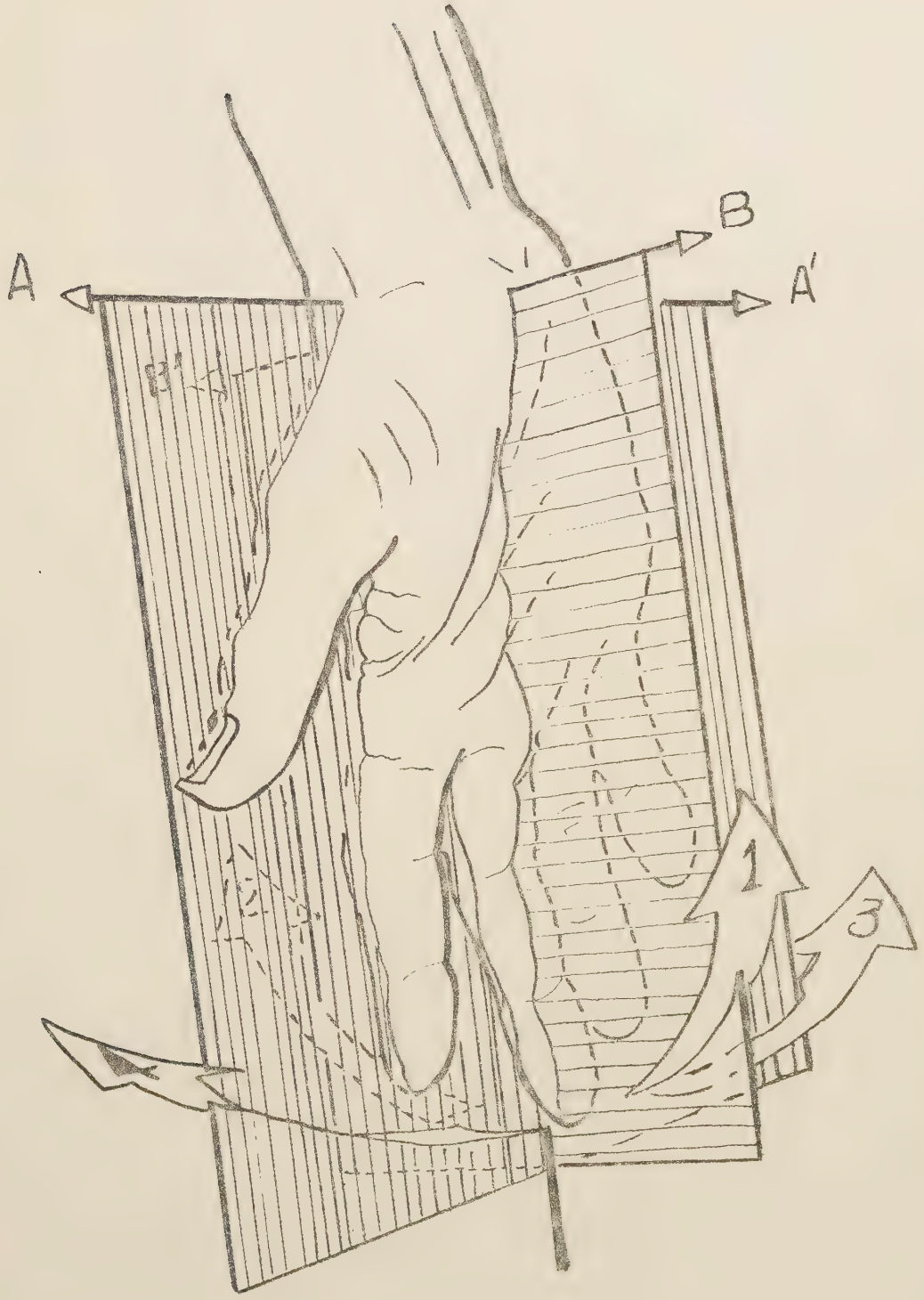
- FRONTAL : adduction - abduction.
- SAGITTAL: flexion extension.

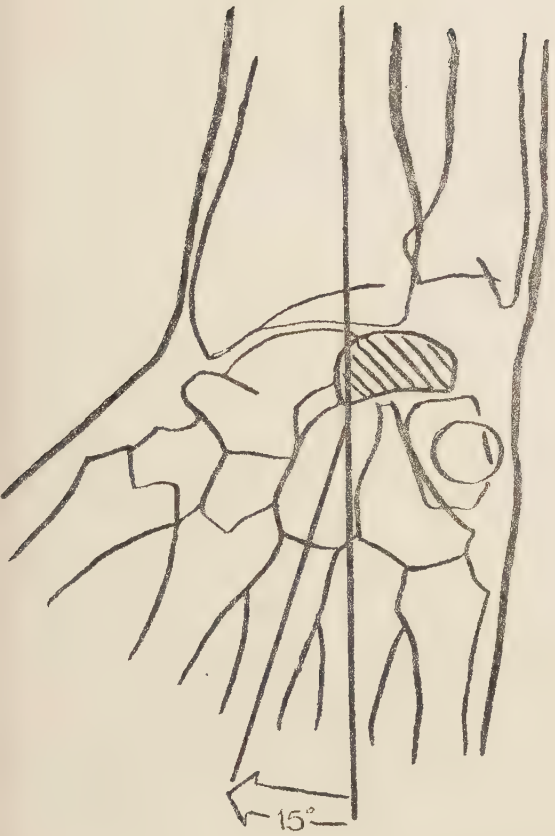
1°) Les mouvements dans le plan frontal.

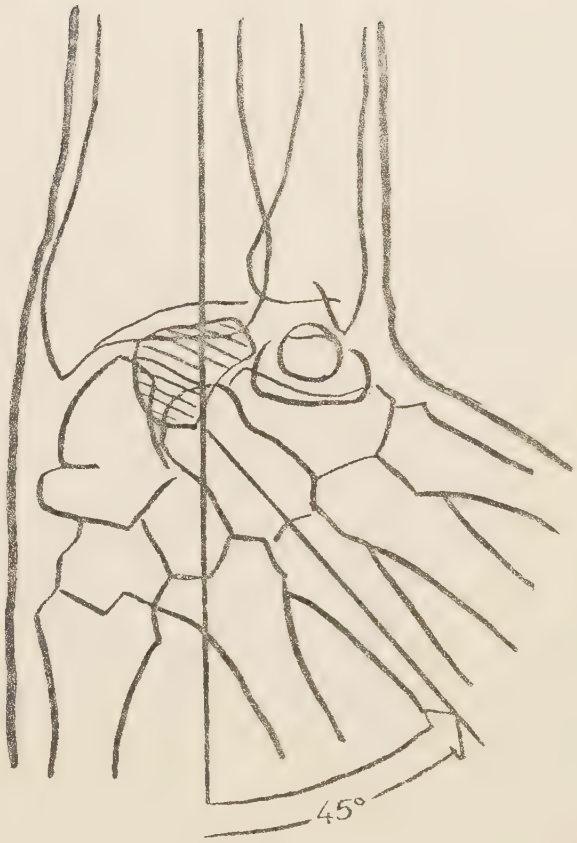
Ils s'effectuent autour d'un axe antéro-postérieur (BB') compris dans un paln sagittal. Dans le plan frontal la main peut s'incliner. Sur son bord cubital, c'est l'inclinaison cubitale ou adduction. Ou sur son bord radial, c'est l'inclinaison radial ou abduction.

- Physiologie de l'adduction - abduction (Fig 4).

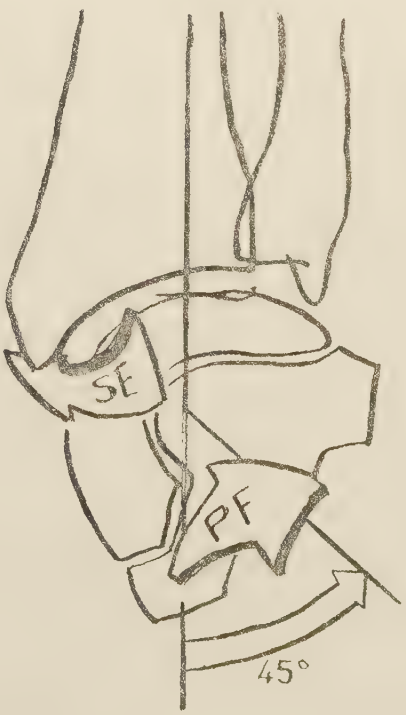
Comme LANG et WASCHMUTH l'ont montré ces mouvements sont dûs à une rotation du condyle carpien autour d'un axe antéro-postérieur. Le siége de cet axe est classiquement situé au niveau de la tête du grand os (LANZ WACHSMUTH, SMINDIEL ...). En fait il faut distinguer deux centres de mouvements : celui de l'articulation radio-carpienne passant approximativement à la partie inférieure de l'interligne grand


A
B
A'
1
3


15°


45°

PF
SE
15°


SE
PF
45°

os crochu et celui de l'articulation médio-carpienne passant approximativement par le col du grand os.

a) - Dans les mouvements d'inclinaison radiale le grand os s'incline endehors, le semi-lunaire glisse très légèrement en dedans (et le jeu de la médio-carpienne est plus important que celui de la radio-carpienne) de telle sorte que son centre se trouve situé juste au-dessous de la radio-cubitale intérieure. La radiographie montre que le massif carpien semble attiré tout entier en dehors et que le pyramidal, bascule en bas et en dedans et distent de 1,5 cm du radius. Cette inclinaison radiale est limitée par la tension du ligament latérale interne. Il est classique de dire qu'une fois le mouvement le scaphoïde vient buter contre la styloïde radiale; en fait le scaphoïde bascule sur lui-même et évite le contact (mouvement de sonnette de BESTOT).

b) - Dans les mouvements d'inclinaison cubitale les déplacements sont inverses autour du même axe; le grand os s'incline en dehors et endedans et le semi-lunaire glisse en dehors se projectant en totalité sous le plafond radial. La deuxième rangée du carpe roule sous la première sans modification des rapports relatifs, des os entre eux alors qu'il semble exister une mobilité relative entre semi-lunaire et pyramidal. Le pyramidal monte presque jusqu'au contact du radius tandis que l'espace clair compris entre la tête cubitale et le massif carpien diminue totalement. Pour STRALING, BERNNEL l'amplitude du mouvement adduction-abduction dans la radio-carpienne serait à peu près égale.

STEINDLER dit que l'essentiel du mouvement se passe dans la radio-carpienne. Les études radiographiques faites par CASTAING

contre-disent cette thèse et confirment les chiffres de G. et C. OLIVIER. En effet, si l'amplitude du mouvement de glissement dans la radio-carpienne est plus grande dans l'inclinaison cubitale que dans l'inclinaison radiale, le maximum d'amplitude est cependant situé dans la radiographie. L'importance des mouvements se produisant dans la médio-carpienne explique qu'une bascule radiale séquelle d'une fracture de l'extrémité inférieure du radius même importante, ne limite pas nécessairement la façon considérable d'inclinaison cubitale.

Les études radio-cinématographiques effectuées par CASTAING permettent de modifier ces schémas et de comprendre certaines adaptations ou inadaptations surprenantes après les fractures de l'extrémité inférieure du radius. En effet, il existe (en ne considérant que les inclinaisons cubitale et radiale) trois types de poignets correspondant à des mécaniques articulaires différentes :

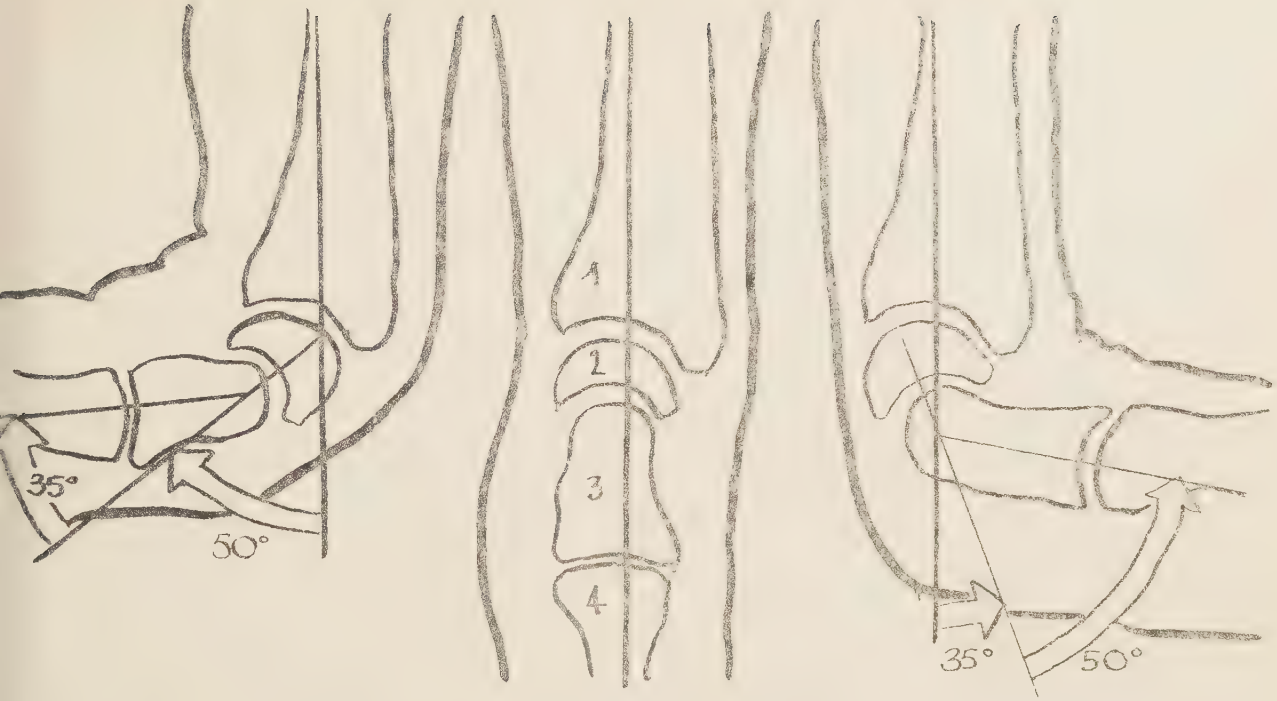
- Le type moyen dans lequel la répartition des mouvements est celle qui vient d'être décrite.

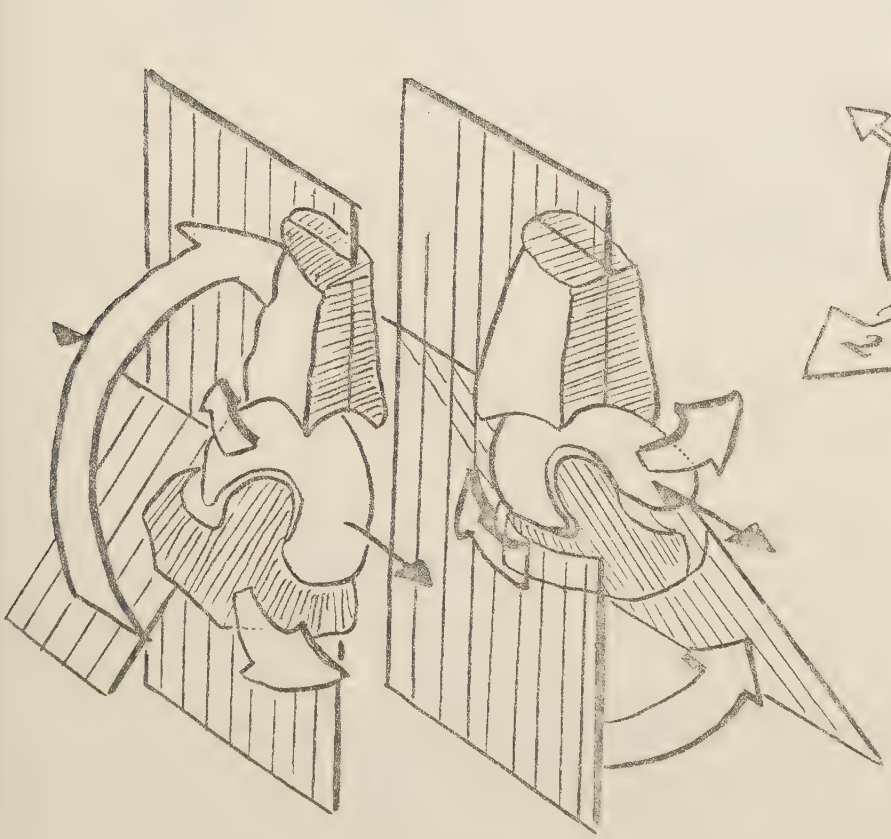
- Le type " condylien pur " dans lequel il ne se prosuit pratiquement aucun mouvement dans la médio-carpienne : les mouvements se résumant en un glissement très important du condyle carpien sur le radius.

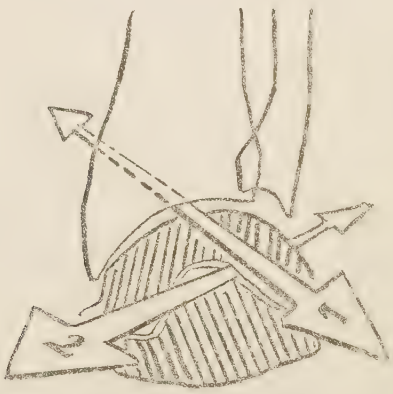
- Le type central dans lequel il ne produit que très peu de mouvements dans la radio-carpienne : les mouvements se résumant en une rotation très importante dansla fente médio-carpienne.

2°) Mouvements dans le plan sagittal (Fig 5).

Dans le plan sagittal (les mouvements du poignet s'effectuent alors autour d'un axe transversal compris dans un plan frontal


35°
50°
1
2
3
4
35°
50°





AA') la main se porter en avant,en se rapprochant de la face antérieure de l'avant bras : c'est le mouvement de flexion (ou flexion palmaire).

Elle peut se porter en ARR se rapprochant de la face postérieure de l'avant bras : c'est la mouvement d'extension (ou extension dorsale). Dans ce plan les mouvements du poignet entrainent une combinaison de mouvements de la radio-carpienne très semblable à celle qui permet les mouvements d'inclinaison.

La mensuration des amplitudes des deux articulations est assez variable suivant les auteurs :

LANZ et WASMUTH reprenant les travaux de FICK ont noté que la radio-carpienne s'étend peu et se fléchit beaucoup tandis que la médio-carpienne se fléchit peu mais s'étand beaucoup, leurs mesures correspondent au type moyen :

Dans la flexion l'amplitude est de :

- 50° dans la radio-carpienne,
- 35° dans la médio-carpienne.

Dans l'extension :

- 35° dans la radio-carpienne,
- 50° dans la médio-carpienne.

Pour se rappeler le sens de cette inversion, il suffit de noter que l'extension de la radio-carpienne est bloqué plus vite que la flexion du fait de la " descente " de la marge postérieure de la glène par rapport à l'antérieure.

Pour BARDLEY et SUNDERLAND les mouvements de flexion et d'extension de la médio-carpienne sont supérieurs à ceux de la radio-carpienne.

Comme pour les mouvements dans le plan frontal il existe trois types de poignets selon CASTAING.

- Le type moyen dans lequel la répartition des mouvements de flexion extention est celle décrite par FICK.

- Le type condylien dans lequel les mouvements siégent essentiellement dans la radio-carpienne.

- Le type central dans lequel les mouvements siégent essentiellement dans la radio-carpienne.

On a constaté une analogie parfaite entre la répartition des mouvements de flexion extension et d'inclinaison pour chaque poignet (CASTAING).

Les mouvements de flexion extention sont diminués d'amplitude dans la position de pronation et de supination forcées.

Il n'existe pratiquement aucun mouvement de pronation et de supination au dessous de la radio-cubitale inférieure ni aucun mouvement dans les articulations métacarpo-phalangiennes des 2ème, 3ème, 4ème et 5ème doigts.

3°) Complexité des mouvements :

Mécanisme de HENCKE.

Pour expliquer les mouvements du poignet HENCKE a proposé une théorie défendue par POIRIER, CUNEO et VEAU.

Pour HENCKE, les axes des deux articulations radio-et-médio-carpiennes ne sont pas dans le plan frontal, mais légèrement obliques, celui de la radio-carpienne se dirige en avant et endedans, celui de la

médio-carpienne en avant et en dehors.

Ainsi il ne peut exister que des mouvements combinés :

- dans la flexion, la flexion de la radio-carpienne s'accompagne d'inclinaison radiale avec effet de supination et la flexion de la médio-carpienne s'accompagne d'inclinaison cubitale (avec effet de pronation) les mouvements associés de sens inverse s'annulant;

- dans l'extension les mouvemants associés sont exactement l'inverse de ceux qui s'associent à la flexion;

- dans l'inclinaison radiale la rangée supérieure des os du carpe se met en pronation flexion (ce qui permet au tubercule du scaphoïde d'éviter le contact de la styloïde radiale : le mouvement de " sonnette" de DESTOT - évident en radiocinématographie - n'est pas un mouvement isolé du scaphoïde). La deuxième rangée se met en supination extension les mouvemants associés de sens inverse s'annulent.

- DANS L'INCLINAISON CUBITALE LES DEPLACEMENTS SONT INVERSES. ON VOIT AINSI QUE LES DEFORMATIONS AXIALES EN PRONATION OU EN SUPINATION, SEQUELLES DE FRACTURES DE L'EXTREMITE INFERIEURE DU RADIUS PEUVENT MODIFIER LES AMPLITUDES DES MOUVEMENTS D'INCLINAISONS OU FLEXION EXTENSION.

AMPLITUDE DES MOUVEMENTS DU POIGNET.

Il existe d'assez importantesvariations suivant les sujets les amplitudes sont en général plus grandes chez la femmes que chez l'homme.

L'amplitude se mesure à partir de la position de référence:

l'axe de la main matérialisée par le 3ème métacarpien et le 3ème doigt est situé dans le prolongement de l'axe passant par le radius, le semi-lunaire et grand os.

En se basant sur les chiffres publiés on peut admettre comme amplitude normale.

A - Inclinaison radiale : 10 à 20°

Inclinaison cubitale : 40 à 60°.

Plusieurs faits doivent être soulignés ;

L'inclinaison cubitale est deux à trois fois plus ample que l'inclinaison radiale.

L'inclinaison cubitale est plus ample en position de supination qu'en position de psonation (STERLING et BUNNEL).

De façon générale l'amplitude des mouvements d'inclinaisons cubitale et d'inclinaison radiale est minimum en forte flexion ou extension du poignet, position pour laquelle les ligaments carpiens sont tendus.Elle est maximum pour la position de référence ou une légère flexion, position qui relache les ligaments.

B - Flexion : 65 à 85°.

Extension : 55 à 85°.

L'amplitude des mouvemants dépend du degré de relachement des ligaments du carpe. La flexion extension est maximum lorsque la main n'est ni en adduction ni en abduction. La flexion extension est de moindre amplitude lorsque le poignet est en pronation.

LA PRONO - SUPINATION (Fig 6).

A- Disposition générale :

En position de supination (Fig 6 diagrammes A et B) cubitus et radius sont situés côte à côte, cubitus en dedans et radius en dehors; leurs axes longitudinaux sont parallèles. Sur le schéma de face on observe:

- la membrane interosseuse (1 - 2)
- la corde de WEIBRECHT (3)
- le ligament antérieur de la radio-cubitale inférieure (4).

Ces trois éléments se tendent dans la supination et la mimitent :

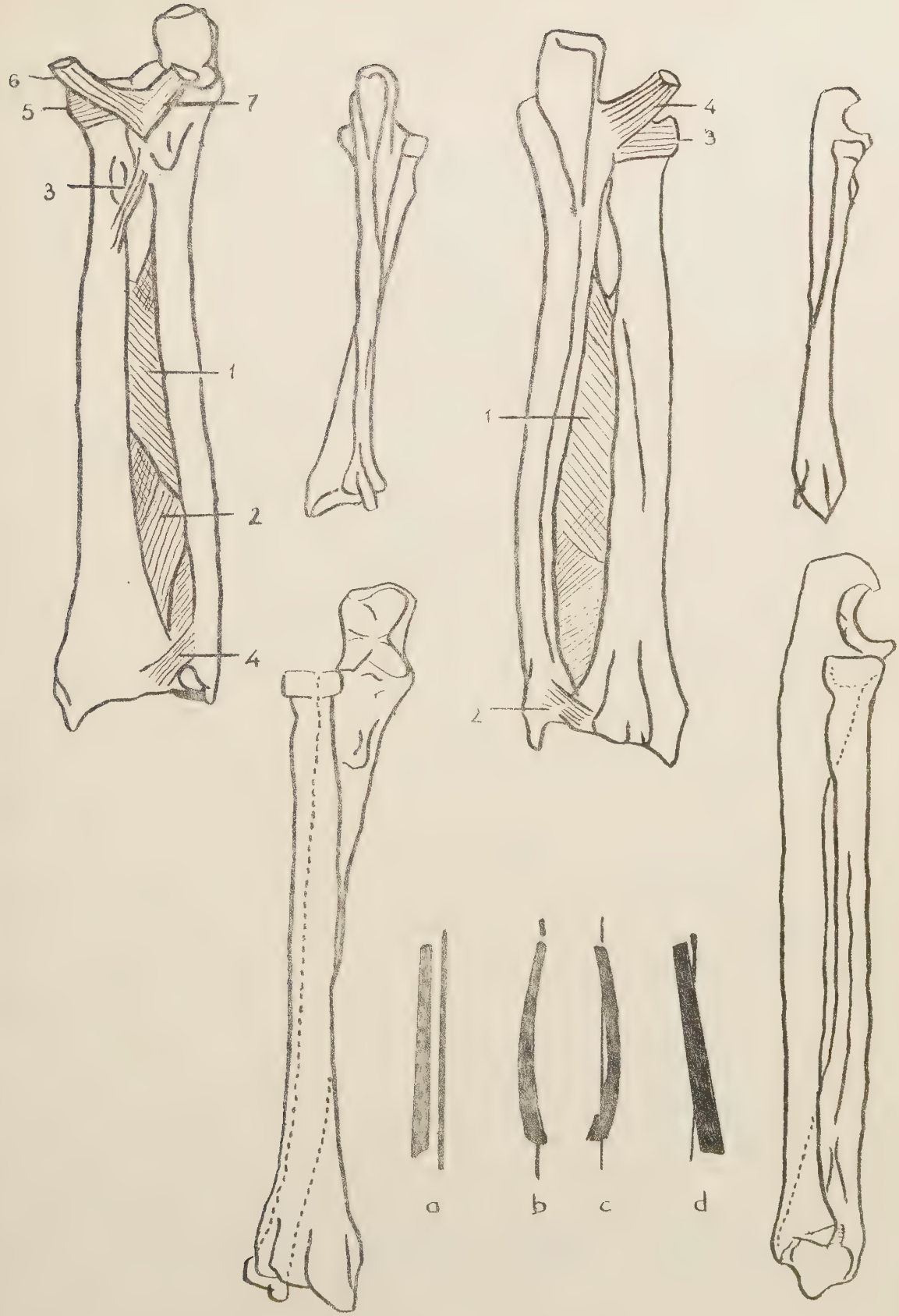
- le ligament annulaire (5) renforcée par
- le faisceau antérieur du LLE du coude et (6)
- le faisceau antérieur du LLI du coude (7).

Sur le schéma de dos :

- membrane interosseuse (1)
- ligament postérieur de la radio-cubitale inférieure (2)
- ligament annulaire (3) renforcé par le faisceau moyen du LLE du coude (4).

Sur une vue externe le radius masque en partie le cubitus et l'on remarque une légère concavité antérieure du radius.

- En position de pronation (paume de la main dirigée vers bas, pouce en dedans). Cubitus et radius ne sont plus parallèe mais


6
5
7
3
1
2
4
4
3
1
2
a
b
c
d

croisées (Fig 6, diagrammes C - D).

- En pronation le radius est :

  - externe du cubitus en haut et

  - externe au cubitus en bas.

Sur une vue de profil externe on voit que le radius est passé devant le cubitus. Sa concavité maintenant dirigée vers l'arrière lui permet "d'ENJAMBER " littéralement le cubitus.

On comprend alors que le mouvement de pronation soit mécaniquement limité par le radius croisant le cubitus (par l'intermédiaire des msucles amintenant les espaces interosseux).

On comprend aussi que la pronation ne puisse approcher une amplitude de 90°, sans toutefois l'atteindre, que grâce à la courbure du radius dans le plan sagittal.

Lors des mouvements de prosupination radius et cubitus sont mobiles.

Le mouvement principal du radius est une translation circonférencielle de son extrémité inférieure autour du cubitus. Ce mouvement est bieneexplicite lorsqu'on compare le radius à une manivelle. La trajectoire ou branche (l'autre restant fixe) est une translation circonférencielle.

Dans les mouvements courants l'axe de prosipination passe en général par l'axe de la main (3ème métacarpien, 3ème doigt). Le problème de l'existence de mouvements du cubitus dans la prosupination est discutée depuis fort longtemps (le 1er avoir signalé l'existence de ces mouvements est GERDY en 1828). Tous les travaux modernes confirment qu'il se produit un déplacement du cubitus dans la prosipination.

Quand l'épiphyse radiale a son segment de cercle autour de la tête cubitale, celle ci se porte en adduction flexion dans la supination et en abduction externe dans la pronation.

Ces mouvements secondaires de l'extrêmité inférieure du cubitus présentent deux composantes :

- une composante tranversale qui ne s'explique que grâce à un mouvement de latéralité du cubitus au niveau de l'articulation trochléo-cubitale du coude. Il n'existe aucun mouvement de rotation cubitale (DWIGHT et ANDERSON).

Ces mouvements secondaires ont deux conséquences principales :

- l'abduction en extension du cubitus lors de la pronation augmente encore l'angle de ce mouvement en retardant le contact du radius avec le cubitus.

- l'axe des mouvements de pronation supination ne se trouve pas dans le prolongement du cubitus et du 5ème doigt mais dynamiquement passe par l'axe de la main (3ème métacarpien et médius).

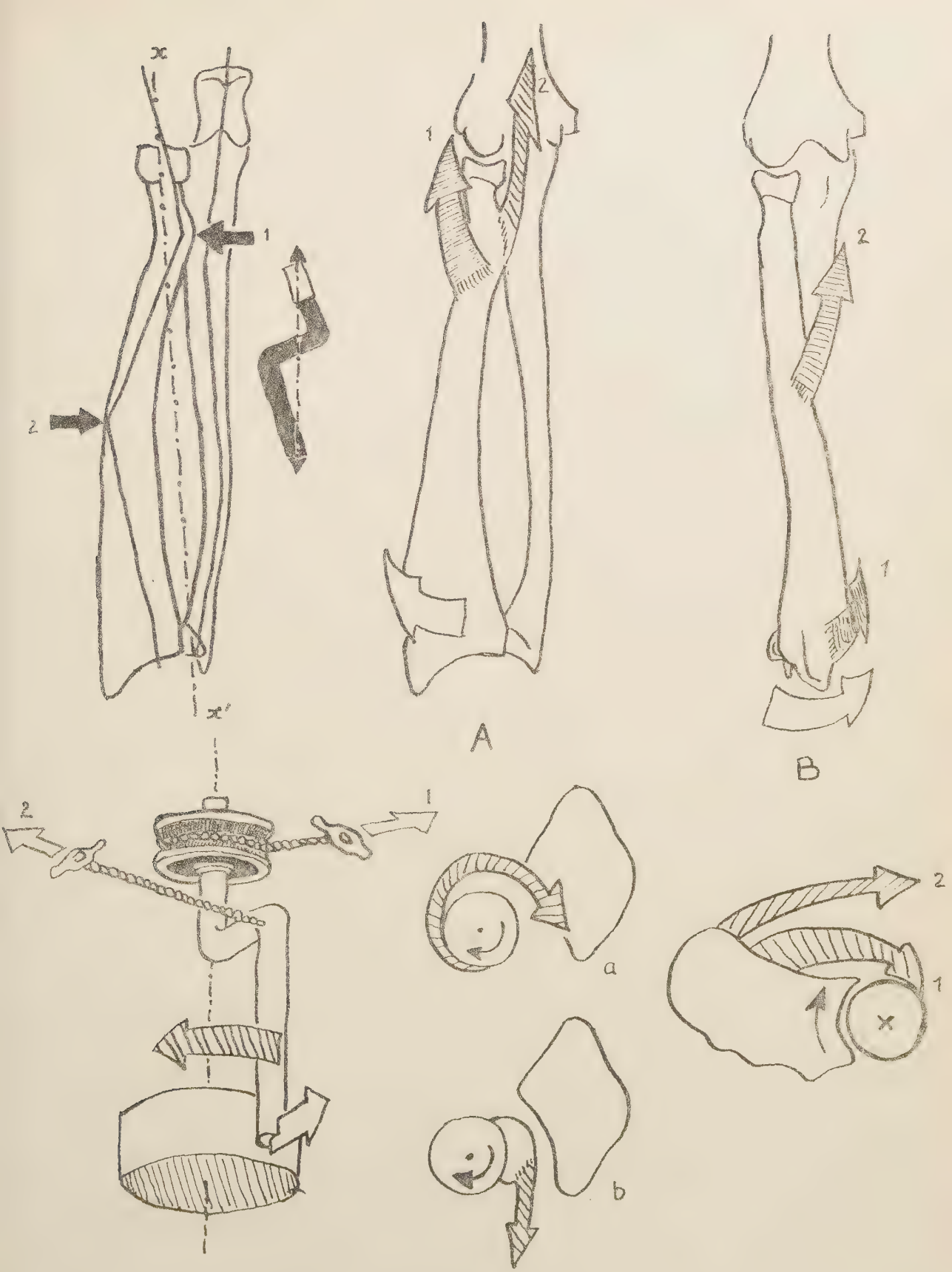
B - Les moteurs de la prosupination (Fig 7).

Au point de vue fonctionnel, la forme du radius le fait ressembler grossièrement à une manivelle composée de trois segments :

- le col forme le 1 er segment qui se prolonge jusqu'à la tubérosité bicipitale (1).

- Le deuxième segment forme un angle obtu avec le 1er et le 3em, ce second segment est compris entre la tubérosité bicipitale et l'insertion du rond pronateur (2).

- Le troisième segment reprend l'axe du 1er et se


x
1
2
x'
A
B
2
1
2
1
a
b
2
1
x

termine dans l'articulation radio-cubitale inférieure.

Pour actionner cette manivelle on peut soit :

- " dérouler " un tracteur enroulé sur les branches,

- soit tirer au sommet de l'axe des courbures.

Tel est le mode d'action des muscles de la pronosupination qui sont au nombre de quatre :

- deux pour la pronation et

- deux pour la supination et dans chaque cas un muscle de chaque type.

Pour la supination : (Fig 7 A).

-Le court supinateur enroulé autour du col du radius est du 1er type (DEROULEUR). (1)

- Le biceps (2) inséré sur le sommet de la courbure supérieure est le plus puissant des muscles, il est du second type (tracteur).

Pour la pronation : (Fig 7 B).

- Le carré pronateur (1) enroulé autour de l'extrémité inférieure du cubitus est du 1er type (DEROULEUR).

- Le rond pronateur (2) inséré sur le sommet de la courbure agit par traction. Il est du second type (TRACTEUR).

Les muscles pronateurs sont moins puissants que les supi-

nateurs mais l'abduction de l'épaule est une aide précieuse à la prona tion.

Le long supinateur malgré son nom n'est pas supinateur mais fléchisseur.

Un seul nerf pour la pronation : le médian.

Deux nerfs pour la supination : le radial et le musculo-cutané.

Les causes de perturbation de la prosupination sont multiples. Mais étant donné que le déplacement le plus important se passe dans la radio-cubitale inférieure, c'est là qu'on trouvera le plus souvent les causes de ces perturbations.

Une des causes ligamentaires de blocage de la prosupination ou de douleurs internes déclenchées par ce mouvement est ainsi évidentes: les adhérences du fibro-cartilage suppriment les possibilités de glissement de la tête cubitale; des rétractions ligamentaires, une capsulite rétractile ont le même effet. Il existe d'autres causes de blocage de la prosupination dans les fractures de l'extrémité inférieure du radius.

- LE RACCOURCISSEMENT DU RADIUS DESORGANISE LA RADIO CUBITALE INFERIEURE ET AUGMENTE ANORMALEMENT LA TENSION DU FIBRO-CARTILAGE (A MOINS QUE NE SE PROSUISE CE QUI EST FREQUEMMENT LE CAS DE FRACTURE DE L'APOPHYSE STYLOIDE CUBITALE).

- LA BASCULE EN ARRIERE DU FRAGMENT RADIAL INFERIEUR DETRUIT DES RAPPORTS NORMAUX DES SURAFCES ARTICULAIRES EN DEFORMANT EN ARRIERE LA SURFACE ARTICULAIRE RADIALE.

- ENFIN IL PEUT s'AGIR D'UNE DETERIORATION DE LA SURFACE ARTICULAIRE RADIALE ATTEINTE PAR UN TRAIT DE FRACTURE.

Les diverses lésions de la radio-cubitale inférieure sont le plus souvent associées. En principe seule une reconstitution anatomique des rapports osseux peuvent, après une fracture, permettre d'obtenir un résultat fonctionnel parfait, mais des lésions de l'appareil ligamentaire peuvent compromettre fonctionnellement la perfection du résultat radiographique.

C - AMPLITUDE DE LA PROSUPINATION.

On peut mesurer l'amplitude de la prosupination à partir de deux positions de référence :

- soit la position zéro anatomique : la position de défaut du mouvement est celle de la supination extrême et le position terminale celle de la pronation extrême. Ainsi la prosupination de 0 à 180°.

- soit la position zéro fonctionnelle (position neutre dans laquelle la position de départ des mouvements est celle où la main regarde directement en dedans. La supination et la pronation sont mesurées à partir de cette position ;

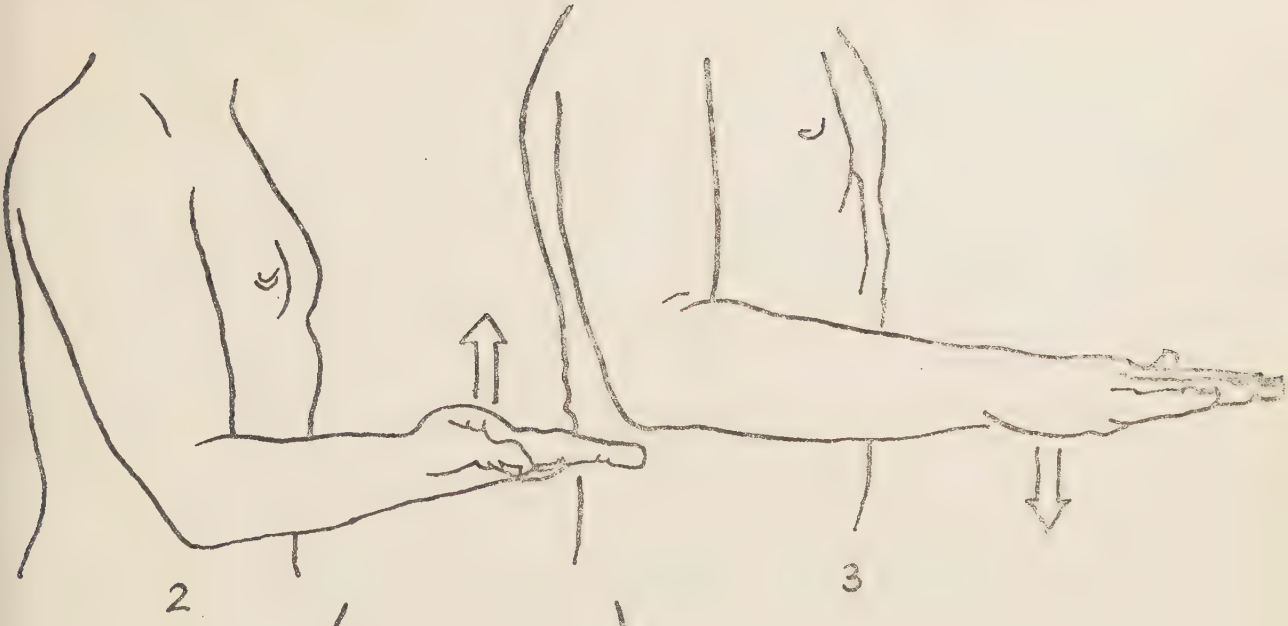
Avec TRILLAT, GERARD et CASTAING nous préférons adopter comme position de référence la position zéro fonctionnelle.

L'amplitude de la prosupination quand le coude est fléchi à 90° n'atteint que très rarement 180°.

Pour STEINDLER la moyenne est de 120° à 140°.

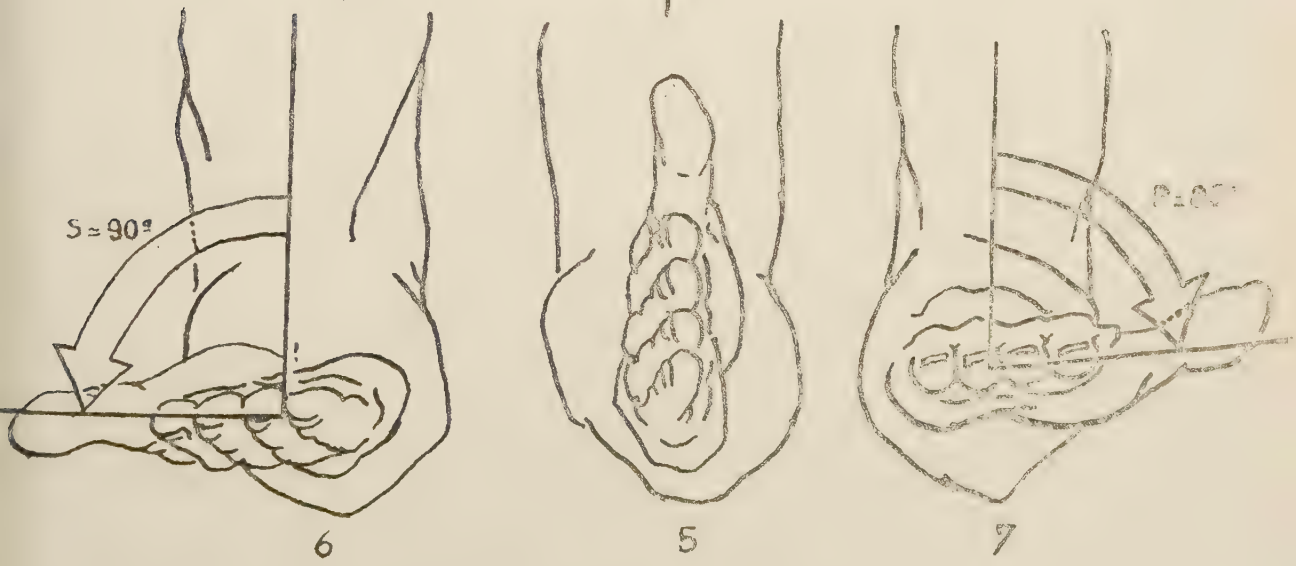
Pour SALTER et DARCUS l'amplitude maximum est de 150°.

BRAUN obtient unchiffre maximum de 160°.



2 3

4



6 5 7

Pour G. et C. OLIVIER l'amplitude rest de 120 à 130°.

Pour CASTAING les amplitudes normales sont de :

- en supination : 80° à 90°
- en pronation : 50° à 85°

L'AMPLITUDE GLOBALE MOYENNE EST DE 150°.

Elle est en général plus importante chez la femme que chez l'homme.

MATIERE

METHODOLOGIE

- DIVISION CLASSIQUE

- CLASSIFICATION DE CASTAING.

M E C A N I S M E.

On sait depuis longtemps que cette fracture est due à une chute sur la main en hyperextension.

En fait il faut se pencher de plus près sur les phénomènes qui se produisent au moment où le radius se brise, car le mécanisme explique l'anatomie pathologique et quelques unes des principales difficultés du traitement.

D'après BACORN et KURTZKE qui ont analysé les dossiers de 2.000 fractures de l'extrémité inférieure du radius, dans la majorité des cas le mécanisme est une chute sur la paume de la main en extension.

Dans 233 observations, le mécanisme a pu être précisé :

- 151 fractures (64 %) étant dues à une chute sur la main en extension.
- 51 fractures (21 %) à une chute sur la main en flexion.
- 2 seulement (0,8 %) ont été produites par un retour de manivelle.
- Enfin dans 29 cas (12 %) le mécanisme a été assez particulier (choc direct, chute sur le côté cubital de la main, etc...).

On peut donc admettre comme vraie la notion classique.
La fracture de l'extrémité inférieure du radius est le plus souvent due à une chute sur la main en extension.

Plusieurs théories ont été proposées pour expliquer le mécanisme de la fracture.

I - THEORIE DE L'ARRACHEMENT.

Cette théorie est théoriquement et expérimentalement inacceptable.

II - THEORIE DE L'ECRASEMENT - TASSEMENT.

DESTOT mis en relief l'importance des lésions par tassement et par écrasement, par rapport aux lésions dues à l'arrachement : " le poignet est une enclume sur laquelle s'écrase le radius ".

III - THEORIE DE LEWIS.

La chute de la main se déroule de la façon suivante : un sujet pendant la marche, perd son équilibre et amorce une chute; il met la main en avant, elle frappe le sol. La main reste fixe au niveau du point de contact, mais le corps a un mouvement et une vélocité qui l'entraine dans le sens du mouvement; il se produit une hyperextension du poignet si les doigts sont dans la direction du mouvement du corps.

On peut suivant LEWIS, considérer alors le radius comme une " poutre en console " fichée dans le sol : les ligaments antérieurs résistent et transfèrent la surcharge à la radio-carpienne par une force de compression dans le semi-lunaire ou dans le scaphoïde. Si ceux-ci résistent à l'écrasement, la force est transmise directement au radius qui est ainsi chargé comme une poutre en console. La partie dorsale subit des contraintes de tension.

Si la force augmente, il se produit une rupture dans les structures mises en pression, ou les deux associées.

Cette théorie est certainement celle qui serre de plus près la vérité.

IV - MECANISME DES FRACTURES A DEPLACEMENT ANTERIEUR

Il est classique de considérer ces fractures comme dues à une chute sur le dos de la main. En fait, elles se produisent tout autant dans une chute sur la main en extension - mais, dans ce cas, la chute se produit sans déplacement du corps parallèle au sol et avec la main en supination, comme par exemple dans la chute en arrière.

V - SYNTHESE DES DIFFERENTES THEORIES.

Il faut en retenir un fait indiscutable et essentiel :

LES FORCES DE COMPRESSION JOUENT UN ROLE MAJEUR ET UNE PERTE DE SUBSTANCE, UNE CERTAINE " DESINTEGRATION " OSSEUSE, EN EST LA PLUS FREQUENTE CONSEQUENCE.

Il faut souligner une caractéristique très particulière des fractures de l'extrêmité inférieure du radius.

DANS LES FRACTURES A DEPLACEMENT POSTERIEUR LE FRAGMENT INFERIEUR TOURNE SUR L'AXE LONGITUDINAL ET SE MET EN SUPINATION.

D I V I S I O N C L A S S I Q U E

On divise classiquement les fractures de l'extrêmité inférieure du radius en :

I - Fractures sus-articulaires.

II - Fractures articulaires

I - FRACTURES SUS-ARTICULAIRES :

On considère qu'il existe généralement :

A - La fracture de POUTEAU - COLLES de beaucoup la plus fréquente dite fracture par extension.

B - La fracture de GOYRAND beaucoup plus rare : c'est la fracture par flexion ou fracture inverse.

A - Fracture de POUTEAU - COLLES

a) Le trait siége le plus souvent entre 15 et 25 mm au-dessus de l'interligne radio-carpien.

Il peut siéger plus bas, 8 à 10 mm : fracture basse; parfois plus haut 30 à 40 mm, fracture haute,

- de face le trait est horizontal ou légèrement convexe en bas,

- de profil, il est horizontal ou un peu oblique en bas et en avant.

Rarement le trait est oblique de face. Il peut être incomplet.

b) Le déplacement existe dans 90 % des fractures complétes. Il présente une constance remarquable. Il est triple.

- Déplacement antéro-postérieur, le fragment inférieur bascule autour de son axe horizontal et détermine un baillement antérieur du trait. Mais ce dernier manque le plus souvent en raison de la pénétration des fragments qui est plus marqué en arrière.

La surface articulaire radiale regarde alors en arrière. De plus il existe une translation en arrière du fragment inférieur qui à l'extrème peut avoir perdu tout contact avec le fragment diaphysaire et remonter en arrière de lui.

Ce sont ces deux déplacements qui sont responsable de l'aspect en dos de fourchette du poignet traumatisé.

- DEPLACEMENT VERS LE HAUT.

- C'est la pénétration. Elle présente un intérêt considérable. Le fragment supérieur pénètre dans le fragment inférieur. Cette pénétration est plus importante en arrière en raison de la bascule du fragment inférieur. C'est elle qui est responsable de l'ascension de la styloïde radiale autre signe caractéristique de la fracture.

- DEPLACEMENT LATERAL.

- Il est constant et ce fait en dehors, il est le plus souvent discret. Il est constitué :

- d'une translation en dehors; lorsqu'elle est

importante, le fragment entraine la styloïde cubitale, voire toute l'épiphyse cubitale inférieure, en dehors à moins qu'une rupture des ligaments ne crée un diastasis radio-cubital inférieur;

- d'une angulation externe, la pénétration étant plus marquée en dehors qu'en dedans.

C'est le déplacement latéral qui est repponsable de la déviation en dehors de l'axe de la main, soit angulation simple, soit angulation avec baïonnette.

c) Le décalage n'est pas constant.

Le fragment supérieur se met en supination , l'inférieur en pronation. C'est lui qui explique la nécessité d'une immobilisation en supination ou en pronation indifférente.

B - Fracture de GOYRAND.

Elle est très rare. On la désigne souvent par le nom de fracture de POUTEAU renversée ou fracture inverse ou encore fracture en flexion.

a) Le trait siége à la même hauteur que dans la fracture de POUTEAU, peut-être un peu plus bas, en général, à 10 - 20 mm de la surface articulaire radiale. Il est transversal de face, mais oblique en bas et en arrière sur le profil, à l'inverse de la fracture de POUTEAU.

b) Le déplacement. Il est là aussi, en règle générale triple.

- Le déplacement antéro-postérieur est inversé. Il est fait de la bascule du fragment inférieur vers l'avant, dans sa translation en avant. Il détermine une déformation du poignet en ventre de fourchette.

- Le déplacement vers le haut est aussi marqué. C'est la pénétration qui en raison de la direction inverse des fragments est plus importante en avant qu'en arrière.

- Le déplacement latéral est par contre analogue et de même sens que celui de la fracture type.

II - FRACTURES ARTICULAIRES.

On considère les fractures partielles et les fractures totales.

A - Fractures partielles.

Ce sont les plus intéressantes réalisant des individualités bien précises. Plusieurs types peuvent être différenciés.

a) Fracture de la styloïde radiale. Elles ont été décrites sous le nom de fractures de HUTCHINSON. Elles sont assez fréquentes.

- Le trait. Suivant sa hauteur on distingue :

- La fracture de la pointe : C'est un arrachement de l'insertion supérieure du ligament latéral externe. Elles sont secondaires à un brusque mouvement d'inclinaison cubitale.

- Fracture de la partie moyenne. Le trait est plus

souvent horizontal à un ou deux centimètres de la pointe, et intéresse la surface articulaire de la styloïde avec scaphoide.

Elles sont secondaire à un brusque mouvement d'inclinaison cubitale rarement à un traumatisme direct.

- Fracture de la base. Elles se rapprochent des fractures cunéennes externes. Le trait reste sous-jacent au plan de la base de la styloïde, mais peut se prolonger en dedans pour intéresser une partie de la surface articulaire lunarienne. Il s'agit d'un arrachement ligamentaire par le fort ligament radio-carpien qui peut tout autant créer une fracture marginale antérieure une fracture sus-articulaire ou une fracture cunéenne externe.

- Le déplacement. Le fragment inférieur des fractures de la pointe et de la partie moyenne se déplace toujours vers le bas, attiré par le mouvement d'adduction de la main. Dans les fractures de la base, le fragment se déplace soit vers le bas soit en arrière.

Enfin signalons la fracture stylo-diaphysaire où un trait presque vertical détache, avec le styloïde un fragment de longueur variable de la corticale externe de la diaphyse. Le long supinateur peut alors attirer vers le haut le fragment.

b) Fractures Cunéennes.

- Fractures cunéennes externes. Ce sont par définition les fractures qui détachent avec la styloïde un fragment de volume variable de l'épiphyse radiale inférieure. Le trait débute en dedans, toujours au niveau de la crête qui divise la surface articulaire en surface scaphoïdiennes et lunarienne. Il monte plus ou moins

obliquement en haut et en dehors et aboutit à un niveau variable, soit à la base de la styloïde, soit 2 à 3 cm au dessus. Le long supinateur qui se fixe à la partie haute de la styloïde tend à porter le fragment détaché en haut et en dehors.

Ces fractures succèdent habituellement à une chute sur la main en inclinaison radiale. Ce mouvement peut secondairement fracturer la styloïde cubitale par arrachement du ligament latéral interne. C'est la fracture de GERARD MARCHAND, ou fracture de DUPUYTREN du membre supérieur, fracture par adduction de main. De toute façon, laissant normaux les mouvements de prono-supination.

- Fractures cunéennes internes. Elles sont beaucoup plus rares que les fractures externes. Le trait débute au niveau de la crête scapho-lunarienne et oblique en haut et en dedans, se termine à une hauteur variable sur l'épiphyse radiale, au dessus de l'articulation radio-cubitale inférieure. Le fragment détaché est solitaire du cubitus par les ligaments radio-cubitaux inférieurs et le ligament triangulaire. Mais c'est l'ensemble du radius qui se déplace et se met en supination.

c) Fractures marginales.

- Fractures marginales antérieures ou fractures de LETENNEUR. Elles semblent plus fréquentes que les fractures marginales postérieures. Elles seraient secondaires à une chute sur la main en hyperflexion et par écrasement du rebord radial antérieur par la colonne moyenne du carpe. Mais, plus souvent, il s'agit d'une hyperextension libre du poignet et de l'arrachement du puissant ligament radio-carpien antérieur.Il s'agit parfois de fractures marginales totales, plus souvent partielles, intéressant la partie interne ou externe du re-

bord antérieur.

- Fractures marginales postérieures ou fractures de RHEA-BARTON. Elles sont toujours secondaires à l'écrasement du rebord radial postérieur sur l'enclume carpienne, soit médian, soit latéral, emportant alors la partie interne ou externe du rebord. Jamais on ne pourra invoquer l'arrachement ligamentaire, le ligament radio-carpien postérieur étant trop frêle et se rompant. Totale, la fracture emporte tout le rebord postérieur du radius; partielle, elle emporte sa partie externe ou interne.

Les lésions du carpe sont très fréquemment associées aux fractures marginales. Nous le verrons ultérieurement.

d) Fractures en soufflet ou en ergot de DESTOT.

Nous avons vu le rôle que joue l'enclume formé par le condyle carpien dans la génèse de toutes les fractures de l'extrémité inférieure du radius. Il peut se faire que le tissu spongieux de l'épiphyse ne soit pas suffisamment résistant pour transmettre le coup : c'est lui alors qui cède et leccondyle carpien s'incruste dans l'épiphyse.

Tantôt c'est l'ensemble scapho-lunarien qui s'enfonce dans l'épiphyse radiale, qui " s'entrouve comme un soufflet".

Tantôt seul le scaphoïde pénétre dans l'épiphyse comme un ergot. Le condyle carpien souffre également du traumatisme, et la fracture du scaphoïde y est particulièrement très fréquente. D'autres lésions carpiennes peuvent être réalisées.

B) Fractures totales.

a) Les fractures en V ou en Y, fréquentes où s'associent un trait oblique interne et un trait oblique externe. On les appelle également fracture bicunéennes. Le trait peut parfois des-

siner un T, formé par un trait horizontal sur lequel se branche le trait vertical.

b) Les fractures par éclatement où un trait horizontal comme dans la fracture de POUTEAU, détache un fragment épihysaire, lui même divisé en plusieurs fragments par des traits variables. Ce sont des fractures comminutives, de description précise impossible.

Ce sont toutes des fractures par pénétration ou tassement. L'intensité du traumatisme, l'inclinaison de la main, la résistance des os détermineront des traits et des déplacements très variables. En règle générale, les multiples fragments sont engrénés entre eux et pénétrés par le fragment diaphysaire, parfois par les os du carpe. Le déplacement se fait en arrière et en dehors.

C) Lésions carpiennes associées.

Les lésions du carpe sont très fréquemment associées aux fractures articulaires de l'extrémité inférieure du radius. Elles sont par contre, rares au cours des fractures sus articulaires. Il s'agit de deux lésions créées par un même traumatisme dont chacune retentit sur l'autre.

En fait, la lésion carpienne domine souvent le tableau clinique et le pronostic fonctionnel, la lésion radiale étant limitée à une fracture parcellaire.

Nous étudierons les lésions carpiennes et les associations de lésions radio-carpiennes, le plus souvent rencontrées.

a) Les lésions carpiennes. Par ordre de fréquence il s'agit de :

- Fracture du scaphoïde, soit classique au niveau de l'union des 2 segments, soit du pôle supérieur, soit du tubercule. Deux mécanismes peuvent être à l'origine de cette lésion fréquente :

- l'hyperextension du poignet qui ouvre l'angle des 2 segments par arrachement ligamentaire;

- l'écrasement entre le poids du corps, transmis par le radius et le sol, où il prend contact par son apophyse palmaire; le staphoïde se brise par fermeture de son angle (JEANNE et MOUCHET).

- Fracture du semi-lunaire, en général parcellaire et secondaire, soit à un arrachement ligamentaire, soit à son écrasement entre radius et grand os.

- Fracture du grand os au niveau du col : elle st plus rare.

- Fractures des os de la colonne interne : elle est exceptionnelle. Les lésions carpiennes s'associent, d'une façon qui varie avec la direction, la force et le mécanisme du traumatisme, localisée à la colonne externe, il peut s'agir d'une fracture du sczphoïde et du trapèze; à la colonne interne, d'une fracture du pyramidal et de l'os crochu; à la colonne moyenne, d'une fracture du grand os et du semi-lunaire.

- Enfin, la subluxation rétrolunaire du carpe encore appelée énucléation antérieure du semi-lunaire, peut coexister avec une fracture du radius, avec ou sans fracture du scaphoïde.

b) Association de lésions radio-carpiennes. Il semble que le traumatisme s'épuise par la lésion qu'il crée au dessus ou au dessous de l'interligne, c'est-à-dire sur le radius ou sur le carpe, ne créant sur l'autre rive que des lésions discrétes. Aussi

il est exceptionnellede rencontrer à la fois une fracture complète du radius et une lésion grave du carpe. Les fractures de POUTEAU, ne sont pas, en règle générale, accompagnées d'un désordre carpien important, mis à part la fracture du scaphoïde.

Les fractures qui s'associent le plus souvent à des lésions carpiennes, sont à peu près exclusivement, les fractures parcellaires intra-articulaires et, surtout les fractures marginales.

Les associations le plus souvent rencontrées, sont par ordre de fréquence décroissante :

- La fracture du scaphoïde et la fracture parcellaire externe du radius, qu'il s'agisse de fracture marginale antéro-externe de fracture de la styloïde radiale, de fracture cunéenne externe ou encore marginale postérieure. Plus rarement, une fracture de POUTEAU, haute ou basse.

- La luxation rétrolunaire du carpe est une fracture marginale antérieure. La fracture du semi-lunaire est une fracture maeginale ou cunéenne interne ou encore en ergot. Une fracture partielle radiale et une fracture double des os du carpe.

Ce classement en fractures extra-articulaires et fractures articulaires ne parait pas devoir être maintenu. Il a paru à CASTAING plus utile de classer les fractures en fonction de leur mécanisme.

C L A S S I F I C A T I O N DE C A S T A I N G

I - FRACTURES PAR COMPRESSION- EXTENSION.

Ce sont toutes les fractures avec tassement ou déplacement postérieur.

A - Fracture de POUTEAU COLLES (Fig I)

C'est la fracture de l'extrémité inférieure du radius, dite supra articulaire, la plus anciennement connue, la seule autrefois décrite de nos jours, on doit la considérer comme relativement rare (18% des cas).

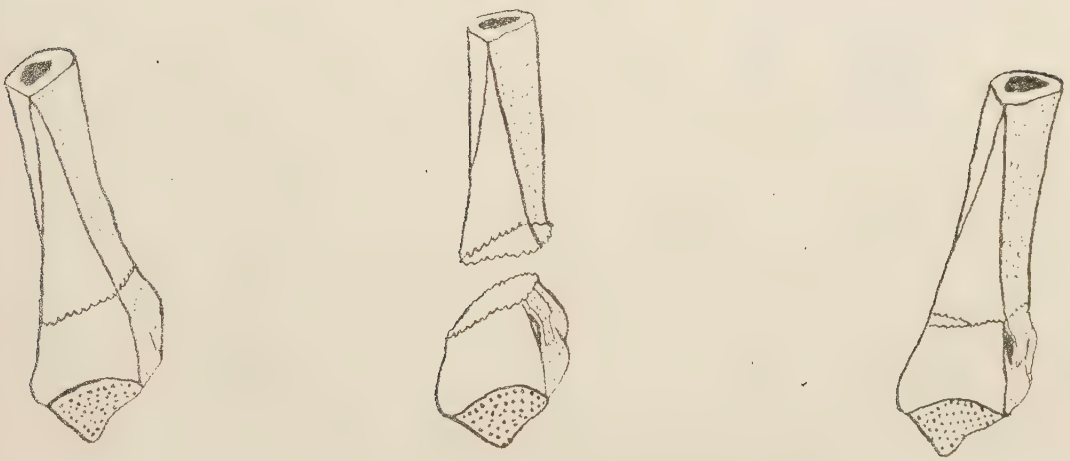
Si le choc est plus violent, ou l'épiphyse moins résistante il s'ajoute à la fracture de POUTEAU COLLES une fracture de l'épiphyse fracture à fragment postéro-interne.

B - Fracture à fragment postéro-interne (fig II).

Dans certaines positions de chute, la main touche le sol de telle façon que le semi-lunaire represente le principal vecteur de la force de compression sur le radius : ainsi se détache un fragment postéro-interne qui reste à peu près en place si le traumatisme n'est trop violent. La fracture à fragment postéro-interne est la plus fréquent dans la série de CASTAING (35 % des cas). (L'existence d'un fragment postéro-interne quel que soit le type de fracture, est extrêmement fréquente : on le trouve d'après ROGERS dans 46 % des cas, d'après GARTLAND et WERLEY dans 86 % des cas, d'après SCHECK 75 % des cas, dans la série de CASTAING 69 % des cas).

Le fragment postéro-interne est parfois assez petit n'intéressant que le tubercule postéro-interne du radius.

Fig - I

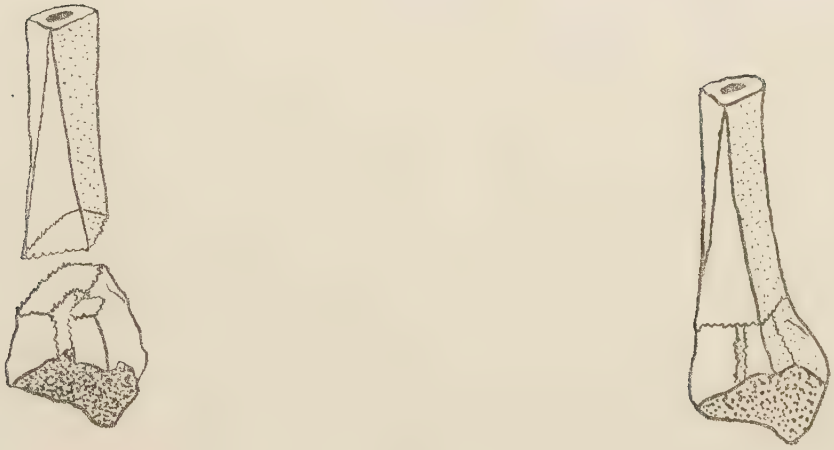


La Fracture de Pouteau-Colles
est supra-articulaire.

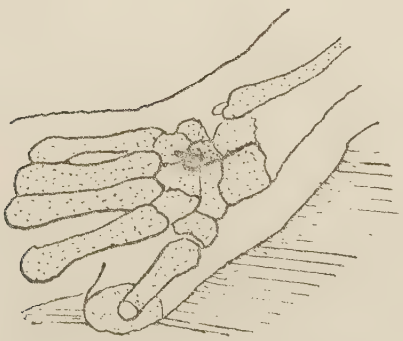
d'après CHARNLEY

Après réduction, il persiste un défect postérieur dû à la fracture-tassement.

Fig II



ACTION PREPONDERANTE
DU SEMI LUNAIRE (SCHECK)



Presque toujours, le fragment est à peu près quadrangulaire, limité en haut par le trait de fracture, en dehors par un trait vertical passant à l'aplomb de l'interligne scapho-lunarien (correspondant à la crête limitant la gouttière du long extenseur du pouce). Son déplacement est assez variable.

- Tantôt, le fragment reste à peu près en place, on le voit mal sur le cliché de face, par contre comme il est très rares qu'il ne soit pas légèrement déplacé en arrière, il apparait presque toujours nettement sur le cliché de profil;

- Tantôt, il se produit un diastasis partiel de la radio-cubitale inférieure, car le fragment postéro-interne reste en place par rapport au cubitus, alors que le reste de l'épiphyse y compris le tubercule antéro-interne, se déplace en dehors et se met en supination, ou l'inverse;

- Tantôt il se déplace légèrement vers le haut;

- Tantôt il se tasse à sa partie supérieure;

Parfois le fragment est plus iùportant : soit plus étendu en hauteur; soit plus étendu en dehors, soit plus épais d'avant en arrière.

Parfois il est limité en dehors par un trait oblique en bas et en dehors et il peut alors isoler une grande partie de la cavité sigmoïde radiale.

Parfois enfin, le fragment est comminutif.

CETTE FRACTURE A FRAGMENT POSTERO-INTERNE EST LA PLUS FREQUENTE ET ON EST EN DROIT DE DIRE QUE C'EST LA FRACTURE POTENTIELLE CELLE A PARTIR DE LAQUELLE SE PRODUIRONT, PAR PRODUCTION DE LA FORCE TRAUMATISANTE, TOUS LES AUTRES TYPES DE FRACTURES HABITUELLES.

Son schéma permet de comprendre les lésions qui existent entre la simple fracture de pOUTEAU COLLES, supra-articulaire, et les fractures apparemment complexes.

C - Fractures complexes.

Ce sont des fractures comminutives, articulaires et presque toujours associées à des déplacements importants.

L'importance du traumatisme majore une des cractèristiques de la fracture " potentielle ", ou la modifie suivant la direction de la force agissante.

a) Fracture en T sagittal (Fig III).

La fissure postérieure de la fracture " potentielle " s'étend d'avant en arrière, et sous la pression du carpe de deux fragments s'écartent latéralement. Il s'agit donc d'une fracture métaphyso-épiphysaire; fracture de POUTEAU - COLLES associée à une séparation sagittale de l'épiphyse.(Il peut s'agir de la propagation en avant d'un trait postéro-interne vertical ou oblique).

Dans notre série sa fréquence est de 9,7 %.

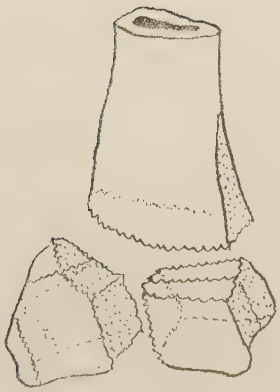
La position des fragments de la fracture en T sagittal va être modifiée si la compression a porté une action prépondérante sur la partie interne ou sur la partie externe de la surface articulaire radiale. Ainsi sont réalisés les deux types suivants.

b) Fracture à composante interne (Fig IV).

Ce sont des fractures complexes correspondant au type précédent, mais où les lésions sont majorées en dedans, inscrivant une action prépondérante du semi-lunaire. Cette forme est assez rare : 2 % dans la série de CASTAING.

III

IV



V

Un certain nombre de ces fractures paraissent correspondre à la classique fracture cunéenne interne que dans la série de CASTAING, et dans les clichés publiés dans la littérature, nous n'avons jamais trouvé sous une forme autre que celle d'une fracture métaphyso-épiphysaire en T à composante interne.

On peut rapprocher de ce groupe les très rares fractures par inclinaisons cubitale où la séparation métaphyso-épiphysaire a permis que l'effet de pression ne s'exerce qu'incomplétement sur la partie interne de l'épiphyse en bloc et médialement.

c) Fracture à composante externe (Fig V).

Dans ces fractures complexes, il y a majoration des lésions en dehors : inscription d'une action très prépondérante du scaphoïde.

Ce sont des fractures assez fréquentes (8 %).

Ces fractures sont parfois assez difficiles à différencier des fractures marginales postéro-externes dont le mécanisme est exactement le même et les déplacements très voisins.

d) Fracture marginale postéro-externe.

Il s'agit en fait soit de fractures banales à fragment postéro-interne mais où celui-ci est plus déplacé que d'habitude (voire fracture en T frontal), soit de lésions plus complexes, symétriques des fractures marginales antérieures, mais intéressant toujours la partie externe de l'épiphyse. Il existe ainsi deux (2) types de fractures marginales postéro-externe :

- Fracture marginale postéro-externe simple (type I).

Dans ce type la fracture a isolé la styloïde radiale et une partie du rebord postérieur du radius (Fig VI).

Ces fractures doivent être exceptionnelles; 1 cas dans la série de CASTAING.

- Fracture marginale postéro-externe complexe (type II).

A la lésion du type précédent s'ajoute une fracture métaphyso-épiphysaire, il s'agit donc en fait, d'une simple variété de fracture à composante externe, mais où le déplacement est très important du fait de l'importance du traumatisme ou de la fragilité du tissu osseux (Fig VII).

e) Fracture en T frontal (Fig VIII)

Elle est au même effet de compression axiale que celui responsable des fractures en T sagittal, mais dans de cas c'est la fissure frontale de la fracture " potentielle " qui s'étend ou qui s'élargit.

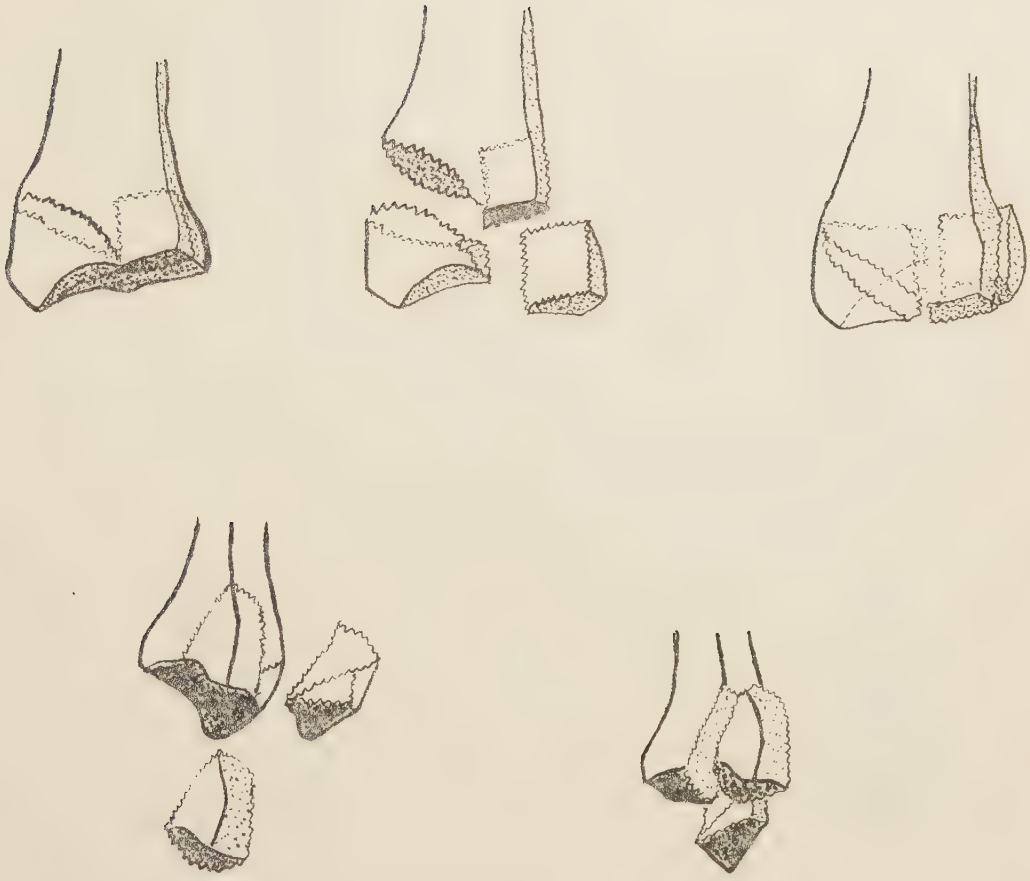
Il s'agit donc d'une fracture du type POUTEAU COLLES associée à une séparation frontale plus ou moins importante (mais partielle) de l'épiphyse.

La fréquence n'est que de 2,5 % dans la série de CASTAING.

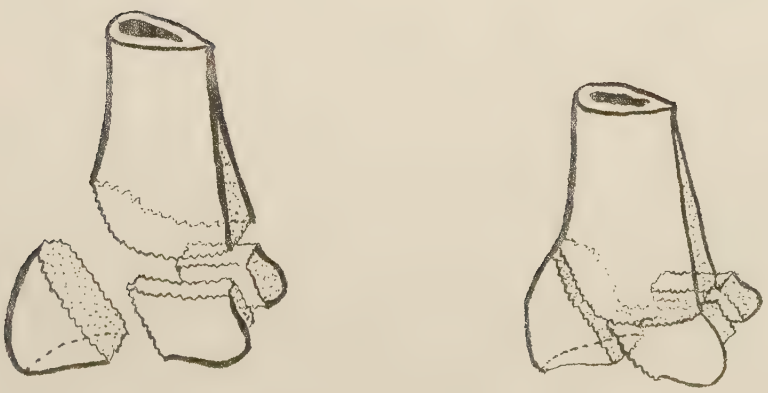
Ce type de fracture est dû à un effet de compression axiale puissance peut être plus importante et aboutir à la fracture en croix.

f) Fracture en croix, ou en T dans les deux plans (Fig IX).

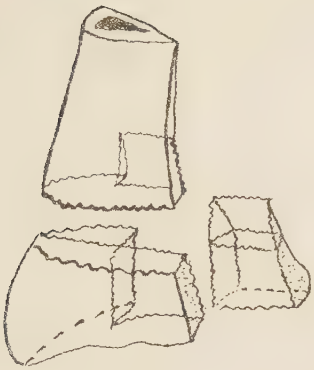
Dans ce cas il se produit une extension ou un élargissement

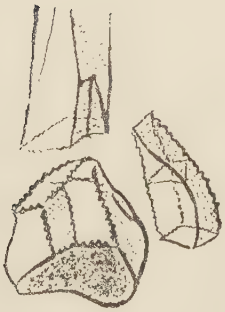


VI

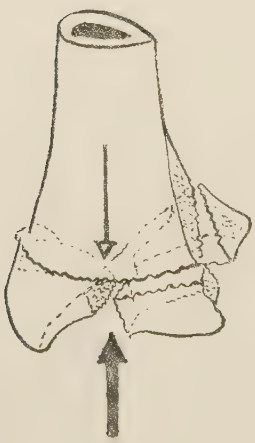


VII





VIII



IX

des fissures dans le plan frontal et dans le plan sagittal de la fracture " potentielle ".

Ce type n'est pas exceptionnel, 2,5 % dans la série de CASTAING. Il correspond à la fracture " en soufflet " de DESTOT.

Tantôt le trait de la fracture de la séparation métaphyso-épiphysaire est très banalement oblique en haut et en arrière, tantôtt la métaphyse a plus ou moins une forme de pointe (ou de V) pénétrant dans l'épiphyse. Quelque soit le type du trait supérieur, on constate que, le plus souvent, il y a peu de bascule sagittale ou frontale et que l'essentiel est un déplacement dans tous les sens des fragments épiphysaires.

Mais le traumatisme causal peut être d'une telle importance ou d'une telle brutalité que l'épiphyse est litéralement pulvérisé, c'est la fracture - éclatement.

g) Fracture - éclatement.

Dans un certain nombre de cas, on peut penser, étant donné l'importance du déplacement et de la relative difficulté des lectures des images radiographiques, à une fracture-éclatement, alors que les clichés pris pendant ou après les manoeuvres de réduction permettent de classer la fracture dans un des groupes précédents.

Il existe cependant quelques rares éclatements vrais, défiant toute analyse. Ils sont relativement rares; dans la série de CASTAING, ils ne représentent que 2 % des cas. Il s'agit tantôt d'un éclatément de l'épiphyse, tantôt d'un éclatement portant surtout sur la jonction métaphyso-épiphysaire, tantôt d'un éclatement total.

A l'opposé, le traumatisme peut avoir été suffisamment léger ou le tissu osseux peut être suffisamment résistant pour qu'il

ne se produise qu'une fracture simple ébauchée.

h) Fracture sans déplacement ou à déplacement minime.

Elles sont loin d'être exceptionnelles : 6 % dans la série de CASTAING. Parmi elles on trouve la fracture de la styloïde externe, ou fracture cunéenne externe, ou fracture de HUTCHINSON, intéressant la pointe ou la base de la styloïde. Elle est très rare : 0,5 % de cette série; et si elle est, elle se fait toujours avec un déplacement nul ou très discret.

II - FRACTURES PAR COMPRESSION - FLEXION.

Ce sont toutes les fractures avec tassement ou déplacement antérieur. Elles sont beaucoup plus rares que les fractures par compression - extension (6 % de la série étudiée).

Ces fractures sont à peu près symétriques des fractures par compression - extension et elles se présentent sous trois aspects.

A - Fracture de GOYRAND - SMITH (Fig X).

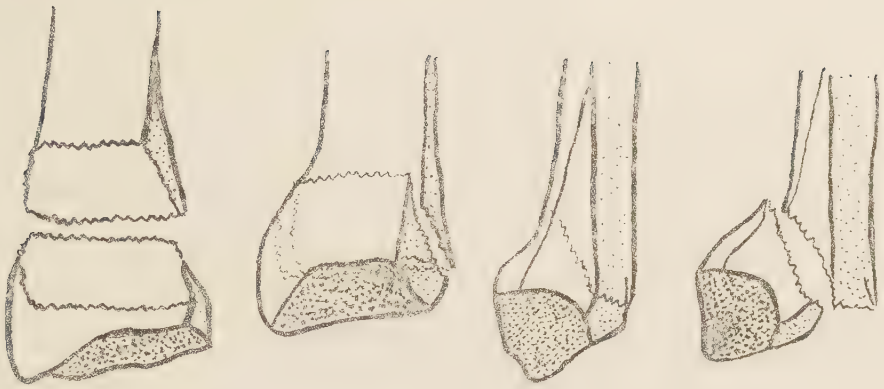
C'est la fracture de POUTEAU COLLES renversée, elle est assez rare : 2,4 % de la série étudiée.

B - Fracture marginale antérieure simple.

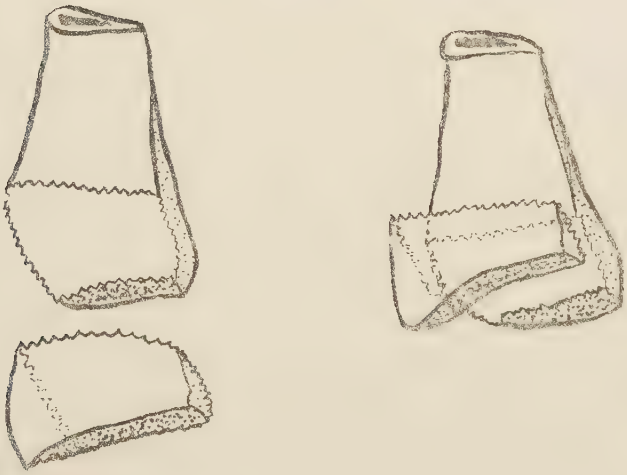
C'est le type I de CAUCHOIX et DUPARC : elles sont de deux types :

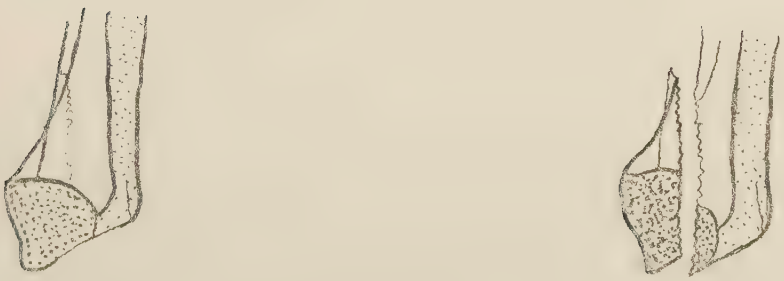
a) Fracture marginale antérieure simple (Fig XI)

Le trait de fracture est oblique en haut et en avant, il nait au niveau de la surface articulaire et détache le rebord anté-



X





XI

rieur du radius et une partie de la corticale antérieure qui remonte en haut et en avant, dans ce type le plan du trait est frontal.

b) Fracture marginale antéro-externe simple(FigXII)

Dans ce type de fracture, le trait est oblique en haut et en avant, mais dans un plan oblique en arrière et en dehors.

C - Fracture marginale antérieure complexe (Fig XIII)

C'est le type II de CAUCHOIX et DUPARC.

Le trait de séparation métaphyso-épiphysaire est le plus souvent horizontal et assez bas situé.

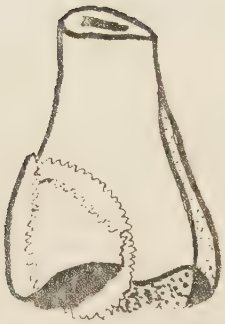
Le déplacement du fragment épiphysaire postérieur est d'importance assez variable mais presque toujours il bascule vers l'avant. Le déplacement est important à connaitre car le trait métaphyso-épiphysaire est souvent difficile à reconnaitre sur les clichés radiographiques : une obliquité antérieure anormalement importante de la surface articulaire postérieure signe avec certitude l'existence de ce trait de fracture.

III - FRACTURES DE TYPE INCLASSABLE.

Elles sont très rares : 7 cas sur 524 (soit I,3 %) dans la série de CASTAING.

EN CONCLUSION :

L'ANATOMIE PATHOLOGIQUE DES FRACTURES DE L'EXTREMITE INFERIEURE DU RADIUS MONTRENT QU'IL EXISTE UNE CERTAINE LOGIQUE DANS L'ORGANISATION DES DEGATS OSSEUX.



XII

XIII

Elles découlent presque toutes d'un schéma type (celui de la fracture à fragment postéro-interne) qui se complique plus ou moins l'importance et la direction du traumatisme.

Les éléments anatomiques essentiels sont :

- Le tassement osseux qui entraine une perte de substance osseuse et est le principal responsable des difficultés de contention;

- l'atteinte articulaire et le caractère très comminutif de certaines fractures.

- La prééminence de la styloïde radiale (" si le fragment externe du radius est maintenu en position correcte, les autres fragments se remettent en place ", DE PALMA).

- La fréquence de la rotation du fragment distal;

- La fréquence et la multiplicité des lésions de l'articulation radio-cubitale inférieure.

Les méthodes de traitement devront tenir un compte exact de ces différents éléments.

ANALYSE DE NOS

OBSERVATIONS

F R E Q U E N C E

Malgré l'enrichissement de la traumatologie moderne, la fracture de l'extrêmité inférieure du radius semble avoir conservé la première place dans l'ordre de fréquence par rapport aux autres fractures.

- BACORN et KURTZKE : les fractures de l'extrêmité inférieure du radius représentent 1/100 de tous les cas traumatismes assurés par la NEW YORK STATE WORKMEN'S COMPENSATION BOARD.

- ALFRAM : même pourcentage : 1/100 sur une population de 110.000 habitants.

- Les fractures de l'extrêmité inférieure du radius représentent plus des 2/3 de la totalité des fractures de l'avant - bras.

Au Centre de Traumatologie de la Clinique Chirurgicale Orthopédique il est passé plus de 800 fractures de l'extrémité inférieure du radius en moins de trois ans. Ce qui fait une moyenne de 3 cas par jour environ.

REPARTITION SUIVANT L'AGE, SUIVANT LE SEXE.

Dans notre série (441 malades revus) les âges limites sont 8 ans et 98 ans.

L'âge moyen est de 50 ans.

L'analyse de la répartition dans les deux sexes montre

- un pic entre 16 et 20 ans,
- et un pic entre 56 et 60 ans où se situe la pointe de fréquence.

Ces deux pics correspondant dans notre statistique :

- le premier au maximum de cas chez l'homme,
- le second au maximum de cas chez la femme.

La remontée est spectaculaire chez la femme à partir de 40 ans. Notre statistique est en accord sur ce point avec celle d'ALFRAM. Deux faits communs sont confirmés : la fracture de l'extrémité inférieure du radius se voit à tout âge mais avec plus de fréquence chez l'homme adulte jeune et chez la femme âgée.

BACORN et KURTZKE : âge moyen = 48,2 ans.

La pointe de fréquence se situe entre 50 et 54 ans.

Dans la série de CASTAING (524 cas) : âge moyen 49 ans.

Dans la répartition suivant le sexe la prédominance dans le groupe des femmes a été noté par tous les auteurs. " La fracture de COLLES était plus fréquente chez les vieilles femmes il y a 100 ans, il en est encore de même " ALFRAM.

L'analyse de notre série a montré qu'il y avait 225 hommes pour 216 femmes.

IL RESSORT DE NOTRE STATISTIQUE QUE L'HOMME JEUNE SE BLESSE PLUS SOUVENT QUE LA FEMME JEUNE, PROPORTION INVERSEE EN FAVEUR DE LA FEMME AGEE.

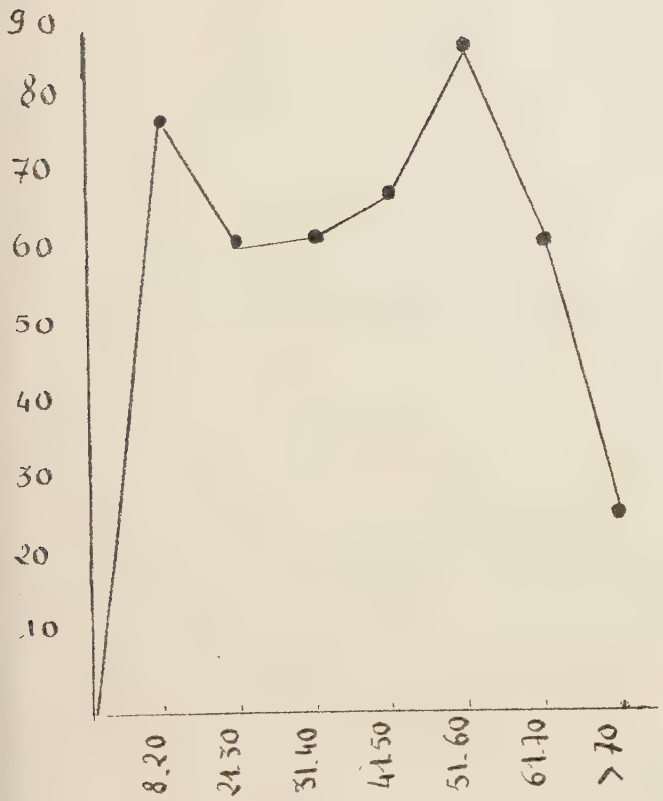
Comme l'a remarqué ALFRAM, il semble qu'un des causes favorisante principale est la progressive fragilité de l'extrêmité inférieure du radius chez la femme.

REPARTITION SUIVANT L'AGE 441 MALADES.

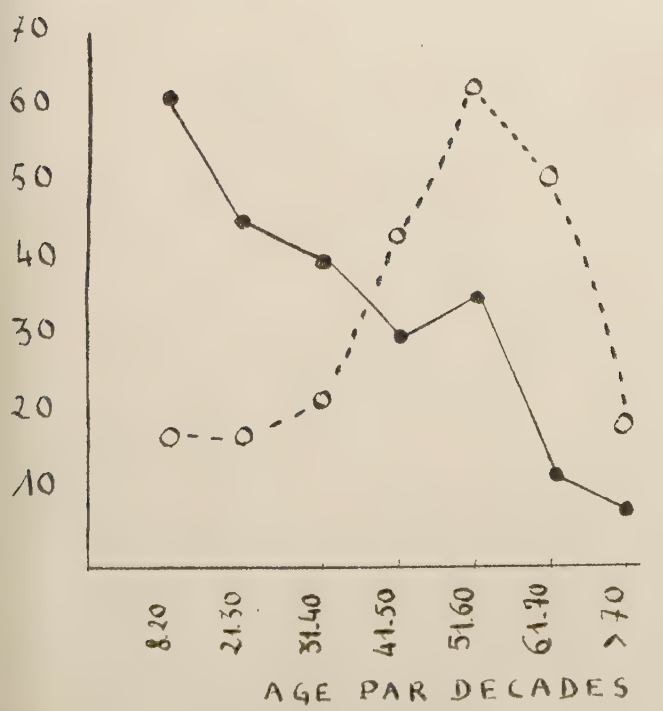
en AGE années	8-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	+70
EMBROCHAGE	17	30	15	8	12	23	15	16	14	20	12	12	13
PLATRE	11	19	20	18	9	18	15	22	22	31	18	19	12
TOTAL	28	49	35	26	21	41	30	38	36	51	30	31	25

RAPPORT AGE / SEXE POUR L'ENSEMBLE DE LA SERIE 441.MALADES

HOMMES	16	45	25	20	14	26	9	16	17	18	7	4	8
FEMMES	12	4	10	6	7	15	21	23	19	43	23	27	17
TOTAL	28	49	35	26	21	41	30	38	36	51	30	31	25



REPARTITION
SUIVANT L'ÂGE
♂ et ♀ (441 cas)



REPARTITION
SUIVANT L'ÂGE
ET LE SEXE
♂ ——
♀ o---o

REPARTITION SUIVANT LE COTE.

- Le pourcentage sensiblement égal à droite et à gauche Nos chiffres montrent une légère augmentation de fréquence à gauche.

- Nous avons relevé :

11 cas de bilatéralité soit 2,5 % environ.

- CASTAING trouve : 2 % (10 cas sur 452 cas).

R E P A R T I T I O N S U I V A N T L E S E X E E T L E C O T E.

Répartition de la série entière 441 malades.

	Droit	Gauche	Bilatérale	TOTAL
Hommes	100	119	6	225
Femmes	108	103	5	216

Embrochages: 207 malades.

	Droit	Gauche	Bilatérale	TOTAL
Hommes	50	55	2	107
Femmes	49	48	3	100

Plâtres : 234 malades.

	Droit	Gauche	Bilatérale	TOTAL
Hommes	50	64	4	118
Femmes	59	55	2	116

REPARTITION SUIVANT LE TYPE D'ACCIDENT ET LE MECANISME.

Dans la majorité des cas la fracture est survenue après une chute sur la main en hyperextension.

La répartition suivant le type d'accident est la suivante:

	Cas	pourcentage
- Accidents domestiques	: 257	58 %
- Accidents de la voie publique	: 103	23,5 %
- Accidents du travail	: 61	14 %
- Accidents sportifs	: 20	4,5 %

Les accidents domestiques sont fréquents chez les femmes, surtout chez les femmes âgées;

Les accidents de la voie publique et du travail surviennent presque exclusivement chez l'homme adulte jeune.

REPARTITION ANATOMIQUE.

L'analyse des radiographies de nos malades nous a montré la diversité des formes anatomiques.

- Dans notre série les fractures de POUTEAU-COLLES typiques sont moins nombreuses que dans les statistiques des autres auteurs, mais plus fréquentes que dans celles de CASTAING.

- Nous avons adopté la classification de CASTAING parce qu'elle nous a semblé traduire plus exactement la complexité des formes anatomiques.

LE POURCENTAGE EST CALCULE PAR RAPPORT AU NOMBRE DE FRACTURES : 452.

Type de fracture	Nombre	Pourcentage
Fracture de POUTEAU COLLES	150	34 %
" à fragment postéro-interne	94	21 %
" en T sagittal	45	10 %
" à composante interne	5	1 %
" à composante externe	27	6 %
" marginale postéro-externe	6	1,5 %
" en T frontal	10	2 %
" en croix	5	1 %
" éclatement	10	2 %
" sans déplacement ou déplacement minime	46	10 %
" de GOYRAND SMITH	14	3 %
" marginale antérieure simple	13	2,5 %
" marginale antérieure complexe	18	4 %
" type inclassable	10	2 %

LES LESIONS OSTEO ARTICULAIRES ASSOCIEES.

Nous avons noté les lésions ostéo-articulaires associées aux fractures de l'extrêmite inférieure du radius. Les pourcentage sont calculé sur la base de 452 fractures.

Type de fracture	Cas	Pourcentage
Fracture de la styloïde cubitale	188	41,5 %
" de la tête cubitale	4	0,9 %
" du col cubitus	10	2 %
Luxation radio-cubitale inférieure	7	1,5 %
Lésions carpiennes associées	12	3 %
6 fractures du scaphoïde		
1 diastasis scapho-lunarien		
1 fracture du pisiforme		
1 luxation rétro-lunaire		
1 fracture du grand os		
2 fractures du demi-lunaire		
Autres lésions osseuses du membre supérieur	9	2 %

AUTRES LESIONS ASSOCIEES.

Chez des malades polytraumatisés (accidents de la circulation graves, accidents du travail).

Il existe d'autres lésions associées :

Dans 2 cas fractures de la colonne vertébrale.

" 6 cas fracture du bassin.

" 5 cas fracture des membres inférieurs.

" 2 cas fracture du crâne.

LESIONS DU MEMBRE SUPERIEUR.

Neuf (9)

2 : Extrêmité inférieure de l'humérus

2 : Luxation du coude

1 : Tête radiale

2 : Epitroclée

1 : Diaphyse humérale

1 : Clavicule.

L'ouverture : 2

APERCU

THERAPEUTIQUE

RAPPEL DES AUTRES METHODES

DOUBLE EMBROCHAGE DE COLE OBLETZ

UNE MODIFICATION DU SERVICE.

LES METHODES ORTHOPEDIQUES.

I - METHODE DE LUCAS CHMAPIONNIERE.

Certes en replaçant cette méthode dans son contexte historique on peut dire avec A. et A. MOUCHET " LUCAS CHAMPIONNIERE eut le grand mérite de réagir contre l'immobilisation à outrance et avec une tenacité inlassable, il se fait le champion de la mobilisation précoce ".

En fait actuellement cette méthode est à rejeter : parce que :

1°) - Elle peut mener à des résultats catastrophiques.

2°) - Il existe un parallèlisme évident entre la qualité du résultat anatomique et la qualité du résultat fonctionnel.

3°) - Aucune mobilisation ne peut être efficace avant la consolidation du foyer de fracture.

J. ATTOUT et J. BOXHO : (sur 337 cas).

Dans les cas non déplacés au départ la fréquence du déplacement secondaire est ude un cas sur trente (1/30).

Cette méthode n'a jamais été utilisée dans le service.

II - METHODE DE REDUCTION PAR MANOEUVRE DITE DE DESENGRENEMENT.

C'est la méthode de PILCHER et MALGAIGNE.

Elle n'est pas employée dans le service pour plusieurs raisons :

- la mise en extension forcée risque de léser les éléments anatomiques antérieurs.

WATSON JONES " Il est imprudent de désimpacter les fragments en augmentant le déplacement postérieur car on peut ainsi aggraver les lésions des parties molles antérieures du poignet notamment le nerf médian et les tendons fléchisseurs qui sont toujours contus".

- La manoeuvre d'hyperextension risque d'aggraver les dégats osseux postérieurs.

Dans la série de CASTAING la majorité des réductions a été faite suivant la méthode de MALGAIGNE - PILCHER. L'auteur a été souvent frappé par l'importance du défaut osseux postérieur après cette manoeuvre et l'a totalement abandonnée depuis.

III - LA REDUCTION PAR FRACTION MANUELLE.

La technique de BOHLER n'est pas traumatisante. La réduction doit être lente, méthodique. WATSON JONES se préoccupe surtout du modelage du poignet. Cette technique efficace n'est pas dangereuse mais sa réalisation n'est pas aisée, car il n'est pas toujours facile de maintenir une traction continue et prolongée jusqu'à la dessication du plâtre.

LA METHODE UTILISEE DANS LE SERVICE EST UNE REDUCTION PAR TRACTION INSTRUMENTALE.

Mis à part les cas sans déplacement toutes les fractures de l'extrémité inférieure du radius sont réduites par l'appareil de traction de WEINBERGER monté sur table orthopédique.

Cette méthode est plus :

- plus sûre,
- plus puissante que la traction manuelle,
- plus efficace,
- plus simple : la réduction est souvent aisée même dans la traction forcée.

- Elle ne donne aucune complication.

Le temps de traction est le temps fondamental.

- Dans les fractures par compression axiale prépondérante (fracture en T, en croix (+)) la traction est associée au modelage des fragments.

- Les fractures à composante externe peuvent être réduites correctement qu'avec une inclinaison cubitale forcée.

Un principe intangible doit être d'obtenir une réduction aussi parfaite que possible : " les résultats rapides et parfaits sont ceux des réductions exactes " MERLES d'AUBIGNE.

Dans la fracture de l'extrêmité inférieure du radius " il est impossible d'hypercorriger le déplacement radial " WATSON-JONES.

IV - LA CONTENTION.

La méthode d'immobilisation est très importante contrairement à ce qu'affirmaient, en 1927, R. JONES et BANKART.

Les déplacements secondaires sont très fréquents dans les séries étudiées objectivement. Ils surviennent très souvent dans les 10 jours qui suivent la réduction. PLATT pense que le risque de

déplacement est maximum entre la 2ème et la 3ème semaine.

Les déplacements secondaires peuvent se produire même dans les fractures sans déplacement : celles-ci doivent être traitées avec autant de soin que les fractures avec un déplacement notable.

Ainsi dans les différentes propositions de méthode de contention, certains préfèrent-ils prendre le risque d'un déplacement secondaire pour respecter le principe d'une immobilisation en position de fonction ; d'autres, essayent de concilier ces deux aspects fondamentaux du problème de la contention, d'autres acceptent certains risques pour assurer le maintien de la réduction.

Pour notre part, nous considérons avec d'autres auteurs que le plâtre seul ne suffit pas pour maintenir correctement la réduction.

Critiques de certaines positions de contention.

A - La position de fonction :

A été abandonnée peu à peu par tous ceux qui avaient essayer de l'adopter par principe, étant donné la fréquence de déplacements secondaires (et il s'agissait de cas choisis par exemple de fracture dans déplacements).

Cette positionde fonction n'est pas utilisée au Centre de Traumatologie pour la contention des fractures de l'estrêmité inférieure du radius.

B - La position en flexion légère ou moderée :

Elle a été très souvent recommandée (CASSEBAUD, PLATT, COHEN, DARRACH, DECOULX, GARTLAND, ISELIN, PLATT, ROUX, SEVER, VIDAL VANTERS, Etc...).

Elle est aussi peu défendable que l'est tout comprimis. Le plus souvent elle est associée à une légère inclinaison cubitale.

- CASTAING, sur 138 cas : 40,1 % de déplacements secondaires.

- ROGERS préfère une position en flexion légère mais avec une inclinaison cubitale forcée, cette position est dangereuse comme toute position forcée.

- CHARNLEY estime que la flexion modérée avec inclinaison cubitale qu'il défend est sanctionnée par " ses résultats, sa simplicité plus que la théorie ".

C - Position en flexion forcée : (position de HENNEQUIN ou de SCHEDE).

- Elle semble théoriquement logique car elle seule met en fonction efficace les ligaments postérieurs de la radio-carpienne.

- Elle assure le plus faible pourcentage de déplacements secondaires.

Ainsi certains auteurs ont-ils essayaient d'immobiliser le poignet en deux positions successives, l'une déflexion forcée, pour maintenir la réduction, l'autre en position zéro ou flexion palmaire légère.

En 1965, J.R. JUDET défend cette position (Actualités de Chirurgie orthopédique de l'Hôpital Raymond Poincaré tome IV).

" Nous immobilisons les fractures : en flexion, inclinaison cubitale et supination véritable volvulus de la main ...

Cette position nous semble la meilleure pour obtenir la

réduction et pour la maintenir. Ce maintien est le rôle du plâtre.

La position de réduction étant maintenue il n'y a jamais de déplacements secondaires ".

Pendant un certain temps cet auteur a laissé ce premier plâtre douze jours, puis un plâtre en direct a été posé pour douze jours. Actuellement il prolonge le premier délai à dix huit jours au bout desquels il place le plâtre en direct. Grace à cette méthode J. JUDET obtient 80 % de bons résultats.

CRITIQUE DE LA POSITION EN FLEXION FORCEE.

La méthode utilisant la position de flexion forcé n'a plus aucun défenseur.

Les études de LITTLER sur l'architecture de la main concluent à la nocivité de cette position.

En effet, la main est animée au niveau de l'articulation radio-carpienne par le 2ème radial qui s'insère sur la base des deuxième et troisième métacarpiens, stabilise le poignet en extension et équilibre la position de la main contre les puissants muscles synergiques constitués par les fléchisseurs des doigts. Le 2ème radial est le principal extenseur du poignet, car il s'insère au sommet de l'arche carpienne où il constitue le plus grand bras de levier dans l'axe des mouvements de flexion et d'extension de la radio-carpienne.C'est un fait bien connu que les mouvements d'extension active du poignet sont souvent rapidement perdus après une blessure de la main. Cette perte des mouvements est d'origine centrale et de nature protectrice; par la suite, médecin et malade auront à faire de grands efforts pour restaurer cette seule séquelle.

Après une blessure de la main, il est courant de constater les faits suivants : tout d'abord, comme l'a décrit il y a longtemps HILTON dans l'ouvrage intitulé repos et douleur, les articulations se mettent en position de relachement. Très tôt survient un relâchement des extenseurs du poignet, ce qui, par ailleurs, augmente la tension de l'extenseur commun des doigts et entraine l'extension des articulations métacarpo-phalangiennes; le poignet fléchi augmente la tension de la peau dorsale déjà distendue par l'oedéme, et tend à renverser des arches longitudinales et transverses de la main. Peu à peu, les ligaments collatéraux des articulations métacarpo-phalangiennes perdent leur élasticité, se rétractent et empêcheront la flexion de ces articulations. Le raccourcissement de ces ligaments est surtout dangereux lorsqu'il existe une paralysie des muscles intrinsèques intrainant la perte de la flexion active de ces articulations. IL EST DE LA PLUS GRANDE IMPORTANCE, C'EST UN POINT SUR LEQUEL BUNNELL A DEJA BEAUCOUP, INSISTE, DE TOUT FAIRE POUR EMPECHER LE POIGNET DE SE PLACER EN FLEXION. Bien que l'extension active puisse être temporairement perdue, si le poignet est maintenu en extension par un plâtre bien moulé et les doigts encouragés, le synergisme entre les fléchisseurs et les extenseurs des poignets restaurera automatiquement cette fonction primordiale.

BOHLER a été l'un des premiers a avoir attaqué sans réserve cette positionde flexion forcée " le poignet et les tendons dont placés dans la position la plus défavorable qui soit. Les extenseurs du poignet et des doigts sont tendus à l'extrême tandis que les fléchisseurs sont raccourcis au maximum. Dans cette position la fermeture du poignet est presque toujours impossible et s'effectue sans force... d'ailleurs dans cette position la réduction ne se maintient pas " et encore " chaque blessé de plus de 40 ans qui porte cette attelle (en flexion

forcée de SCHEDE) durant plus d'une semaine est estropié pour des mois ou pour toujours.

Nous pensons avec d'autres auteurs (CASSEBAUM, ROCHER, GUILLEMINET) que cette position est indéfendable et doit être proscrite formellement.

D - Position de rectitude :

Beaucoup d'auteurs ont préconisé cette attitude (BOHLER CAUCHOIX, LIBSTROM, MENAGAUX, MERLE d'AUBIGNE, RAMADIER, TRIUAT, WATSON JONE).

C'est cette position que nous adoptons dans le service.

Rectitude : elle est parfois associée et à une légère inclinaison cubitale.

Certains auteurs immobilisent en supination : MOUCHET, LOMBARD, GRASBY. Cette position est illogique. D'autres préfèrent la pronation (position de COTTON - LODER) : CAROTHERS LOWEL MAYER.

L'immobilisaion en pronation est forcée et dangereuse. CHARNLEY insiste sur le risque d'insuffisance grave de la supination chez un sujet âgé immobilisé en pronation pendant plusieurs semaines.

La technique au Centre de Traumatologie est d'immobiliser en position intermédiaire qui est plus physiologique et moins apte à donner des troubles fonctionnels.

V - LA TECHNIQUE DE L'APPAREIL PLATRE.

L'attelle plâtrée a ses défenseurs :

SAUVE, COLLOT.

Plusieurs types d'attelles sont utilisées :

GARTLAND et WERLEY utilisent deux attelles plâtrées; l'une antérieure, l'autre postérieure maintenues en place par une bande de gaze circulaire.

- L'attelle de HENNEQUIN est utilisée par (BOHLER, CASSEBAUM, LOMBARD, PLATT....).

- CHARNLEY insiste sur l'importance d'une parfaite technique de l'attelle plâtrée qu'il fait bien monter sur le bord radial (attelle radiale et non pas attelle dorsale).

- Dans le service nous utilisons le plâtre circulaire qui a été adopté par de nombreux auteurs (BOUTIN, DOWLING, J. et R JUDET, DE PALMA, WATSON - JONES ...).

Le plâtre circulaire maintient mieux la réduction. SOn intérêt essentiel est sa commodité. Nous préférons protéger le poignet par du coton. Deux inconvénients :

- le risque d'ischémie par compression,
- le risque de déplacements secondaires passant inaperçus; sont facilement évités :

1°) en appliquant correctement le plâtre;

2°) en ayant présent à l'esprit l'intérêt de la posture;

3°) par une surveillance étroite en craignant l'oedéme l'ischémie et les déplacements secondaires.

Les limites de l'appareil plâtré

La limite inférieure: Pendant longtemps on a laissé libre le premier métacarpien. Il a fallu plus d'un siècle pour remédier à cette lacune et s'appercevoir de la nocivité de la liberté du premier métacarpien.

Dans le service nous confectionnant le plâtre avec la limite inférieure suivante :

- en arrière la tête des métacarpiens en prenant le premier métacarpien;

- et en avant le pli palmaire inférieur.

La limite supérieure du plâtre.

DECOULX : 42 % de très bons résultats quand le coude est pris, contre 39 % quand le coude est libre.

- Comme beaucoup d'auteurs (BOHLER, GARTLAND, DE PALMA WATSON-JONES) nous laisons libre le coude.

VI - DUREE DE LA CONTENTION.

Les auteurs classiques conseillaient un durée d'immobilisation courte.

PETERSEN	8 jours à trois semaines	en 1894.
POULSEN	2 semaines	en 1906.
LILIENFELD	10 à 14 jours	en 1907.
LEXER	2 semaines	en 1909.
BOHLER	3 semaines	en 1919.
DARRACH	2 à 3 semaines	en 1927.

Quelques travaux récents insistent encore sur l'intérêt d'une immobilisation plâtrée courte.

J.R. JUDET et CARACOSTAS	24 jours en 1958.
DECOULX	25 jours
SAUVE	21 jours.

Mais devant la fréquence des déplacements (qui se font parfois intégralement dans les fractures comminutives).

R. JUDET réimmobilise maintenant pendant une durée plus longue : 30 jours. Il précise que c'est la d'une fracture banale et que parfois la durée est plus longue.

De fait la majorité des auteurs pensent qu'il faut immobiliser plus longtemps.

Entre 4 et 5 semaines : MERLE d'AUBIGNE et RAMADIER
5 semaines : PLATT
Entre 5 et 6 semaines : DARRACH,ISELIN, MASON, ROGERS SCHEK,WALKER,WATSON-JONES.
6 semaines : GARTLAND et WERLEY
Entre 6 et 7 semaines : CASSEBAUD, BOUTIN.
Entre 7 et 8 semaines : de PALMA, GLOCK.
Entre 8 et 9 semaines : COZEN, DOWLING...

Plusieurs arguments militent en faveur du maintien assez long de l'appareil plâtré :

1°) La consolidation de cette fracture est longue à se produire. En libérant trop tôt le poignet on risque d'un déplacement

secondaire.

A preuve, la facilité avec laquelle on fait les réductions itératives.

2°) Quand on libère trop tôt le poignet on prend le risque de retarder la récupération des doigts et du poignet. CHARNLEY rappelle à ce sujet : la mobilisation active ne peut se faire facilement et efficacement que si le foyer de fracture est très consolidé et si un retard n'entraine pas l'apparition d'un oedéme ou de complications trophiques. Ceci est particulièrement vrai pour la récupération de la mobilité des doigts dont la raideur est une infirmité beaucoup plus grave que celle du poignet (ISELIN).

3°) L'immobilisation prolongée ne crée pas à elle seule une raideur du poignet. Celle-ci ne se produit que si la mobilisation active des doigts n'est pas faite correctement (MERLE d'AUBIGNE , WATSON-JONES).

4°) En cas de réduction anatomique maintenue par une ostéosynthèse par broche parcutanée les déplacements secondaires ne se sont prosuits que si on enlève la broche avant un délai de 8 semaines.

5°) L'expérience des immobilisations très prolongées du poignet dans les fractures du scaphoïde montre que, tout au moins chez ces blessés d'âge moyen, le poignet est une articulation qui a très peu de tendance à s'enkyloser.

Etudiant les résultats de 440 cas : CASTAING conclut que " la prolongation de la durée d'immobilisation n'entraine aucune aggravation des résultats ".

La conduite que l'on tient dans le service est la suivante :

- Pour les cas traités par plâtre : 45 jours d'immobilisation, parfois prolongée en cas de retard de consolidation.

- Pour les cas traités par double embrochage :

  - les broches sont enlevées au 35ème jour.

  - le plâtre au 50ème jour.

Ceux-ci sont les délais normaux qui peuvent être raccourcis ou allongés suivant les cas.

Nous devons insister sur l'utilisation et la nécessité de la mobilisation active des doigts durant la période d'immobilisation plâtrée " si le malade accepte de mobiliser activement ses doigts dès les premières heures, la main est pratiquement normale à la section du plâtre " MERLE d'AUBIGNE.

La mise en élévation de l'avant-bras et de la main immédiatement après la confection du plâtre est une précaution très efficace contre l'oedéme et elle facilite la mobilisation active des doigts. Cette spoture en élévation est conseillée à tous nos malades pendant 24 heures.

VII - LE PROBLEME DE LA REEDUCATION.

- Nous n'adressons pas systématiquement nos malades au service de rééducation.

- Nous confions à la rééducation : les cas pour lesquels la participation active du malade est insuffisante ou ceux qui ont une raideur plus ou moins marquée du poignet au moment du déplatrage.
La meilleur rééduction est la reprise précoce du travail.

LES METHODES D ' EMBROCHAGE.

BOHLER le premier a utilisé un plâtre avec double broche dans les cas les plus graves des fractures de l'extrêmité inférieure du radius : une broche est passée dans les 4 derniers métacarpiens et l'autre dans l'extrêmité supérieure du cubitus à 5 ou 6 cms au dessous de la pointe de l'olocrane. Les broches sont noyées dans le plâtre et l'appareil reste en place 6 semaines. Il n'a utilisé cette technique que dans 2 % environ de toutes les fractures du radius.

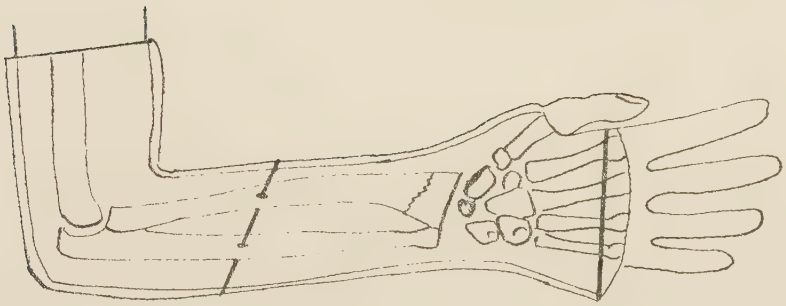
MAC FARLANE (1937) utilise la méthode de BOHLER dans les fractures avec comminution, mais il fait passer la broche supérieure dans le 1/3 inférieur des deux os de l'avant-bras.

SCHECK (1962) utilise la même technique mais pour répondre à une critique de WATSON JONES il place la broche distale au niveau de la base des 2ème et 3ème et 4ème métacarpiens et l'autre broche dans l'extrêmité supérieure du cubitus. Les broches servent à assurer la réduction grâce à un appareil de traction. Cet appareil est maintenu 4 à 6 semaines, puis remplacé par un petit plâtre pour 3 à 4 semaines. L'étude des résultats montrent que dans 96 % des cas, les blessés ont été satisfaits et qu'il n'y a eu que 20% de mauvais résultats.

GOODWIN (1942) propose une traction par broche sur le premier métacarpien maintenu 6 à 8 semaines.

GECKELER (1958) combine les techniques de CAROTHERS et de HAMMOND. La réduction est assurée par une traction faite sur deux broches passées, l'une dans le premier métacarpien et l'autre dans la

BÖHLER



MAC. FARLANE

partie proximale du cubitus. Elles sont ensuite noyées dans un plâtre prenant le coude maintenu 8 semaines et suivi d'une légère attelle plâtrée antérieure pendant deux semaines. Les résultats paraissent être satisfaisants (200 cas traités) 50 cas revus : tous les résultats sont bons sauf 4.

OSTEO-SYNTHSE PAR VOIE PERCUTANEE.

DE PALMA (1952) décrit le premier cette méthode : une broche filtée (23/10 mm) est passée du cubitus au radius. Elle pénètre dans le cubitus à un point situé à 3 ou 4 cms au dessus de la styloïde cubitale et elle est dirigée en bas et en dehors jusqu'à ce qu'elle pénètre dans la styloïde radiale. Le plâtre et la broche sont enlevés au bout d'une semaine. Le pourcentage des résultats satisfaisont parait nettement supérieur à celui obtenu par la méthode plâtrée simple.

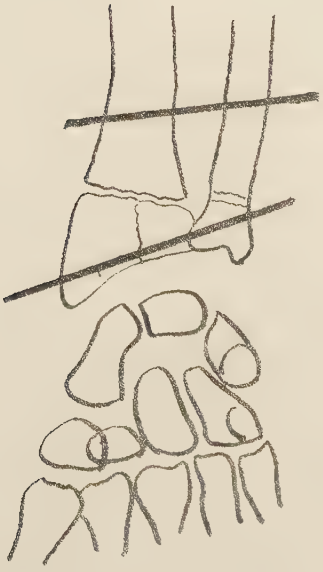
BOUTIN (1960 et 1963) La réduction est maintenue par une broche de KIRSCHNER percutanée pénétrant par la styloïde radiale et fixée dans les deux corticales cubitales. Sur 26 cas étudiés (Thèse de VICAN) aucune supuration , aucune complication locale et les résultats ont été favorables dans 85 % des cas.

ECTORS et DANIS jugeant imparfaite l'immobilisation par une broche unique préfèrent utiliser une technique de double embrochage percutané : une broche proximale transradio-cubitale et une autre transfixion des deux os à partir de la pointe de la styloïde radiale entre les tendons des muscles radiaux et celui du court extenseur. L'immobilisation est suivie au moins 6 semaines.

RUSCH introduit une broche intra-médullaire par la sytloïde

DE PALMA : 1952

BOUTIN 1960



ECTORS et DANIS . 1968

radiale. Les résultats seraient satisfaisants.

L'OSTEO-SYNTHESE PAR VOIE SANGLANTE en dehors d'essais historiques : LAMBOTTE (1905) a été peu pratiquée.

TECHNIQUE DE COLE et OBLETZ.

Après un examen clinique on pratique deux radiographies de l'avant bras traumatisé :

- Une face,
- et un profil.

Le diagnostic fait et l'indication posée c'est sous anesthésie générale que l'on opère systématiquement sauf en cas de contre indication. Dans ce cas nous utilisons une anesthésie locale ou régionale.

La réduction de la fracture est faite sur appareil de WEINBERGER. La main du blessé est suspendue à l'appareil, coude fléchi à 90°, une sangle de contre extension passe par le bras. La réduction est en général aisément obtenue par traction sur la main. Un léger déplacement externe persistant parfois est facilement remis par " moulage " non traumatisant du poignet.

Deux radiographies confirment la réduction. Un écartement des fragments fracturaires et des os du carpe, signalé par COLE, est effectivement fréquemment noté. Il ne semble avoir aucune signification clinique et n'expose à aucune complication.

- La peau est aseptisée,
- Des champs opératoires sont posés,
- L'opérateur est ganté.

Deux broches de KIRSCHNER sont introduites à l'aide d'un moteur. Les points d'entrée sont repérés par la palpation

- une broche est placée dans les 5ème et 4ème métacarpien.

- l'autre dans la diaphyse radiale à sont tiers moyen : elle doit pénétrer les deux (2) corticales. Les radiographies de face et de profil sont refaites pour voir si les broches sont bien en place s'assurer de la persistance de la réduction. Les broches sont coupées à 1 cm de la peau puis protégées à l'aide de compresses stériles. Un plâtre cylindrique anti-brachial est alors appliqué sur une couche de coton. Ce plâtre noyant les broches descend jusqu'à la tête des métacarpiens.

Après dessication ou plâtre la traction est levée et de nouvelles radiographies sont faites.

On conseille aux blessés à leur sortie de l'hôpital de mobiliser leurs doigts et leur épaule aussi rapidement que possible.

Un contrôle radiologique est fait au 10 ème jour.

Les broches sont enlevées à la 6ème ou 8ème semaines.

Les blessés commencent la réduction si nécessaire.

UNE TECHNIQUE DU SERVICE

Les notions physiologiques de LITTLER nous ont conduit à adopter une modification tactique à la méthode de COLE OBLETZ:

LITTLER, en effet, considère que la main peut être réduite à deux éléments de base : l'un fixe, l'autre mobile.

Le squelette.

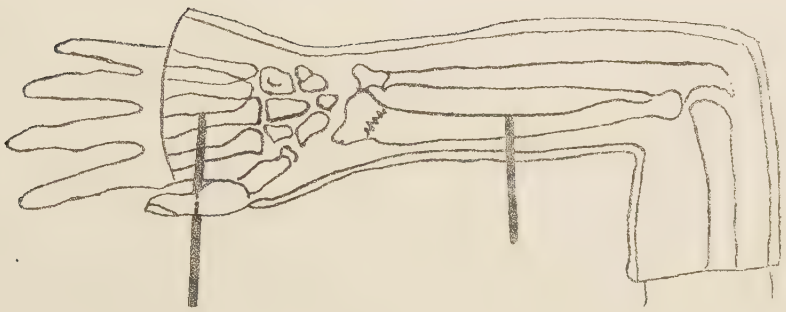
Le squelette de la main est formé par de multiples petits os qui fournissent à cet organe de grandes possibilités d'adaptation. Il est composé de cinq rayons (métacarpiens et phalanges) qui s'articulent avec la rangée distale du carpe. Le carpe est relié au squelette de l'avant bras par l'intermédiaire de la rangée proximale du carpe, selon une articulation extrêmement mobile dans tous les axes.

L'ensemble du squelette est incurvé de manière à constituer une cupule qui regarde en avant. Il est essentiel pour la fonction de préhension de la main que ces incurvations soient respectées tant dans l'axe longitudinal que transversal.On peut distinguer dans ce squelette deux portions (Fgi) l'une fixe l'autre mobile.

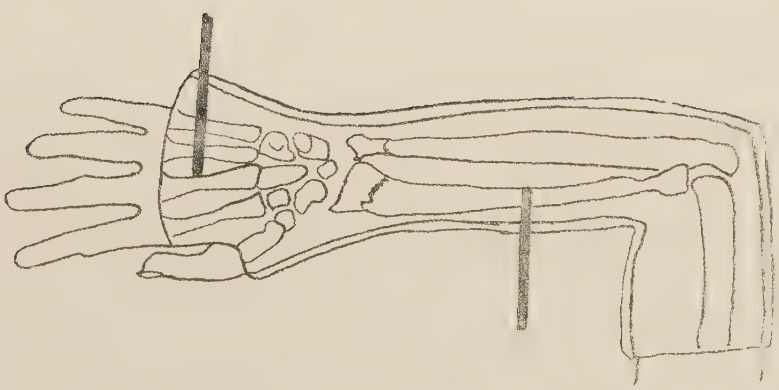
La portion fixe est constitué par la rangée distale des os du carpe à laquelle sont fermement unis les deuxième et troisième métacarpien. L'ensemble forme l'élément architectural fixe de la main. Seul le trapèze suit faiblement les mouvements du pouce. Cette mobilité peut d'ailleurs s'amplifier en cas d'arthrodèse trapézo-métacarpienne.

La portion mobile d'une part, par les éléments distaux, les phalanges, qui peuvent se refermer sur la paume et convergent vers

UNE TECHNIQUE
DU SERVICE



LA TECHNIQUE
DE COLE-OBLETZ



le scaphoïde, d'autre part, par les métacarpiens périphériques.

LES ARCHES DE LA MAIN :

Il existe deux arches transversales et une arche longitudinale.

Les arches transversales.

La proximale, carpienne, est rigide, le grand os en constitue la clé de voûte. Cette arche est renforcée par le ligament annulaire antérieur du carpe qui unit les crochets du trapèze et de l'os crochu, ménageant ainsi un tunnel inextensible dans lequel s'engagent les tendons fléchisseurs des doigts avec leurs gaines et le nerf médian:

L'arche métacarpien est au contraire douée d'un grand pouvoir d'adptation grâce à la mobilité des métacarpiens périphériques. Les métacarpeins latéraux peuvent tourner autour de l'éléments fixe constitué par les 2ème et 3ème métacarpiens.

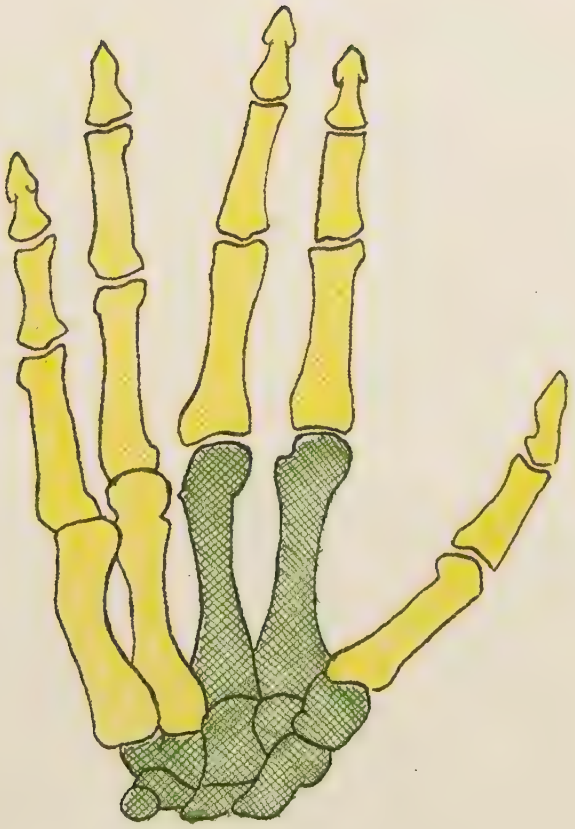
Les métacarpiens périphériques constituent les bords de la capsule palmaire et peuvent l'approfondir en s'avançant à l'élément architectural fixe constitué par les 2èm et 3ème métacarpiens. Les métacarpiens internes restent reliés à l'élément fixe par le ligrment intermétacarpien; leur mobilité, limitée, permet un mouvement de flexion extension d'environ 20° pour le cinquième, moitié moindre pour le quatrième.

Le premier métacarpien, par contre, est indépendant à une grande amplitude de mouvement au niveau de son articulation avec le trapèze, ce qui permet au pouce de s'écarter de la paume et de s'opposer à tous les doigts.

L'arche longitudinale comprend aussi une portion fixe

LE SQUELETTE DE LA MAIN. VUE PALMAIRE

- EN VERT? LA PORTION FIXE
- EN JAUNE? LA PORTION MOBILE



LA PORTION FIXE:/RANGEE DISTALE DES OS DU CARPE
2° ET 3° METACARPIENS

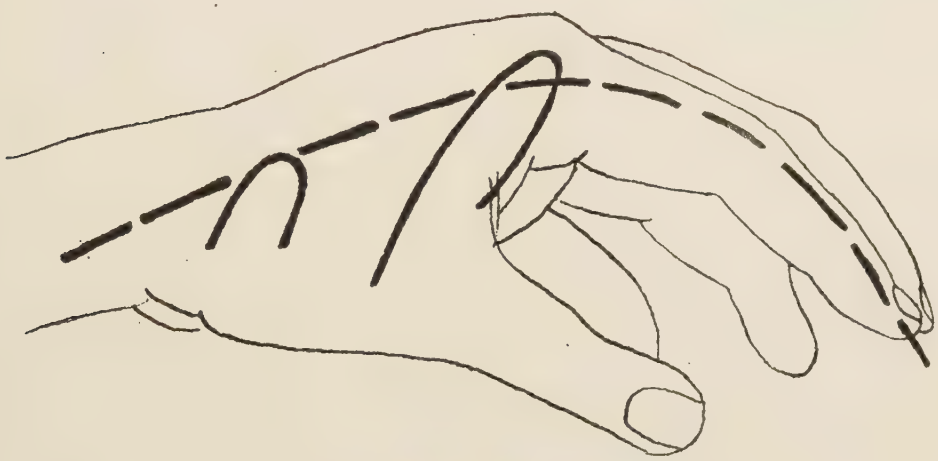
LA PORTION MOBILE : LES PHALANGES
LES METACARPIENS PERIPHERIQUES

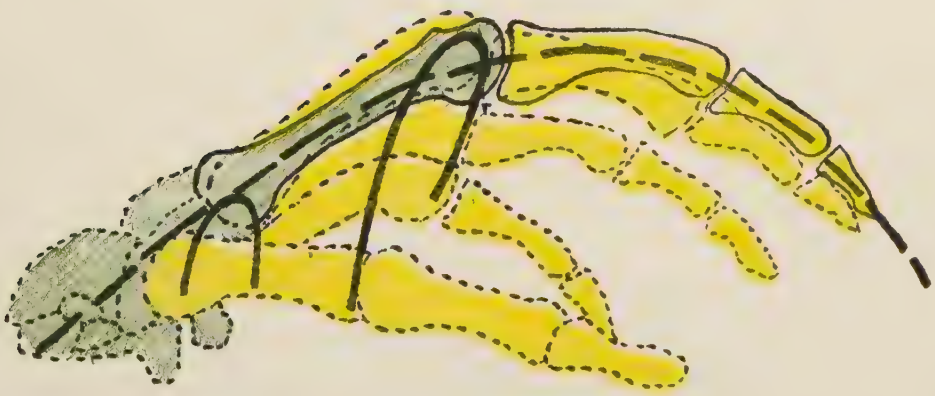
LES ARCHES DE LA MAIN :

- LES DEUX ARCHES TRANSVERSALES CARPIENNE ET METACARPIENNE ,
- L'ARCHE LONGITUDINALE

LES ELEMENTS FIXES, EN VERT

LES ELEMENTS MOBILES, EN JAUNE





qui est palmaire et une portion mobile, constituée par les doigts. La clé de voûte de cette arche est située au niveau de l'articulation métacarpiphalangienne. Elle est très vulnérable. Les altérations de cette articulation entraîneront en raison des déséquilibres musculaires qu'elles provoquent, des déformations au niveau des doigts. Cette arche peut être inversée par une immobilisation en mauvaide position ou un oedéme.

Les articulations :

Les articulations qui relient les divers éléments de l'arche longitudinale présentent un caractère commun : elles sont faites pour fonctionner dans le sens de la flexion palmaire et possédent deux solides ligaments latéraux et un épais fibro-cartilage antérieur qui s'oppose à la flexion dorsale.

Ce fibro-cartilage palmaire forme une barrière qui protège les tendons fléchisseurs de l'envahissement par la synoviale malade. L'expansion synoviale sera bien plus précoce en arrière et latéralement vers l'appareil extenseur et interosseux.

Il existe toutefois des différences importantes entre les articulations interphalangiennes et les métacarpo-phalangiennes des doigts.

Les interphalangiennes (I.P.) ne sont faites pour fonctionner que dans le sens flexion extension et les surfaces articulaires trochléaires sont étroitement congruantes pendant toute l'amplitude du mouvement; les ligaments latéraux restent sous une tension constante qui assure une stabilité latérale.

Les métacarpo-phalangiennes (M.P) par contre doivent assurer à la fois des mouvements de flexion et des mouvements de latérité;

ces articulations condyliennes sont beaucoup plus lâches, ce qui explique la fréquence des déviations à leur niveau.

Elles mettent en présence le condyle métacarpien a grand axe antéro-postérieur plus large en avant quen arrière, et la base de la phalange proximale, dont la surface articulaire notablement plus petite et à grand axe transversal doit être prolongée en avant par les fibro-cartilage glénoïdien.

Cette disposition permet une amplitude de mouvements mais n'apporte aucune stabilité. Celle-ci sera fournie essentiellement par l'appareil capsulo-ligamentaire, et plus accessoirement par les tendons des muscles qui entourent l'articulation, la capsule, lâche, est considérablement renforcée par les ligaments latéraux, externe et interne. Ceux ci comprennent d'une part des fibres métacarpo-phalangiennes les plus résistantes, et des fibres plus antérieures métacarpo-glènoïdiennes, en continuité avec le fibro-cartilage glénoïdien, encore appelé ligament accessoire.

Les ligaments latéraux métacarpo-phalangiens sont obliques d'arrière en avant et de haut en bas; il s'ensuit qu'ils sont détendus dans l'extension et tendus en flexion, d'autant que la tête métacarpienne est plus étroite et moins saillante en arrière. C'est la raisnn pour laquelle les mouvements de latéralité sont beaucoup plus amples en extension qu'en flexion.

En fait, l'articulation M.P. de chacun des doigts présente des particularités. Les différences portent sur le squelette ainsi que sur la longueur et la direction de chaque ligament latéral.

L'asymmétrie des têtes métacarpiennes et l'inégalité de direction dt de longueur des ligaments latéraux des articulations métacarpo-phalangiennes expliquent que l'inclinaison cubitale des

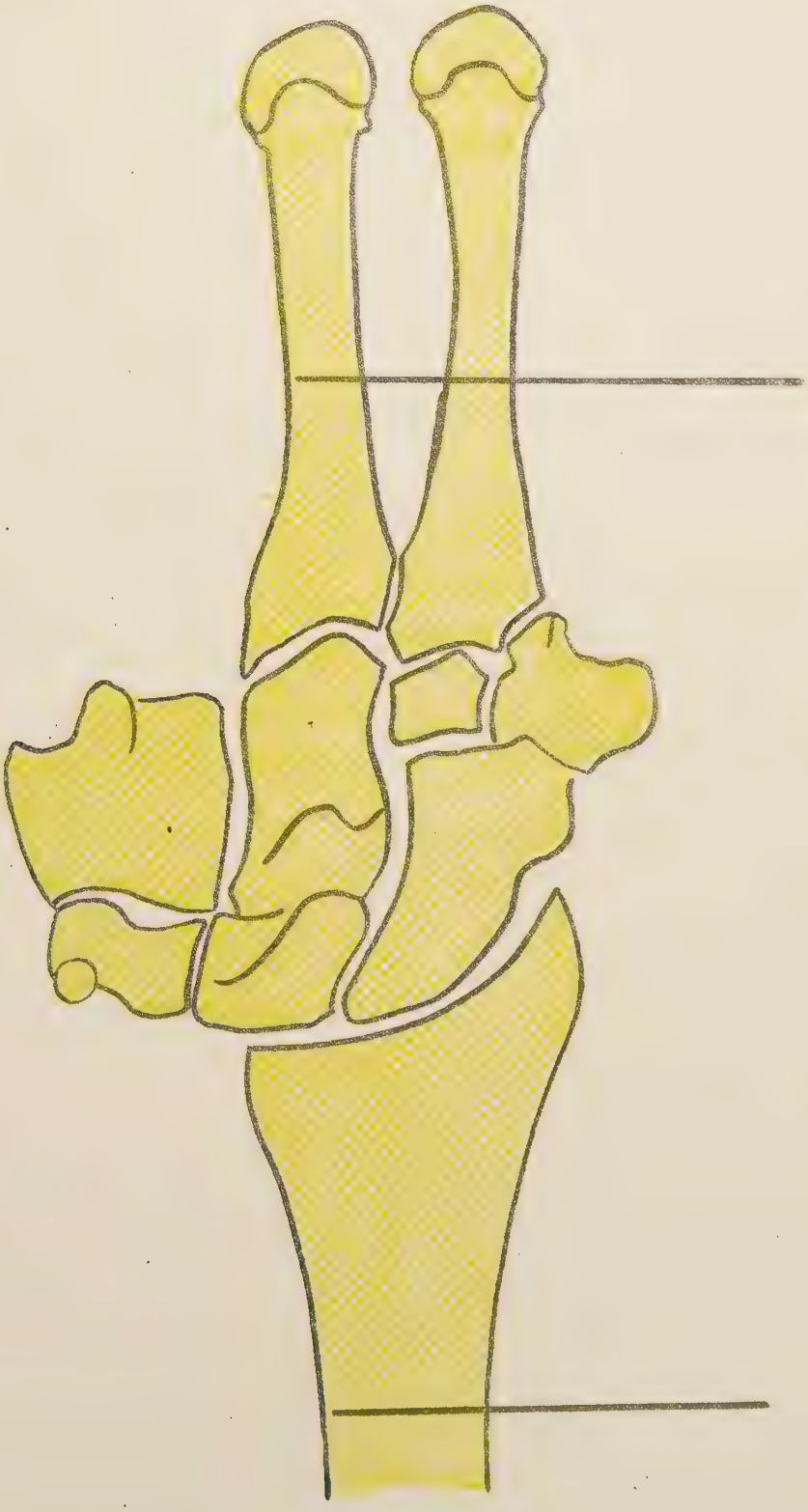
doigts soit beaucoup plus importante que l'inclinaison radiale.

L'appareil capsulo-ligamentaire constitue l'élément stabilisateur essentiel des articulations M.P. ; s'il se trouve affaibli l'équilibre entre les muscles et tendons qui entourent ces articulations aura tôt fait de se détériorer. En effet, la laxité capsulo-ligamentaire va permettre deux ordres de déformations au niveau de ces articulations : la déviation cubitale et la subluxation en avant de la base de la première phalange.

L'autre effet de la distension et de la laxité des métacarpo-phalangiennes va être la subluxation de la base de la première phalange en avant et en haut. Il n'existe sur la face dorsale aucun ligament ni aucune insertion puissante capable de s'opposer à l'action conjointe prépondérante des fléchisseurs et des intrinsèques et la progression de la dislocation va être continue. Elle détermine non seulement une destruction par compression et usure des surfaces articulaires, mais de plus un déséquilibre entre les différants groupes musculaires capable à son tour d'entrainer, par voie de conséquences, des déformations au niveau des autres articulations des doigts.

Séduites par ces conceptions, nous avons cru logique de placer différemment les broches : la première est placée dans le radius comme dans la méthode de COLE - OBLETZ et la deuxième est introduite dans les 2ème et 3 ème métacarpiens qui forment les éléments distaux de la portion fixe;

LA COLONNE DE SOLIDITE AVEC SES DEUX PARTIES SUR LESQUELLES PRENNENT APPUI LES DEUX BROCHES



LES RESULTATS

MATERIEL D'ETUDE

RESULATS COMPARATIFS D'ENSEMBLE

ANALYSE DES RADULTATS.

MATERIEL D'ETUDE.

Nous avons étudié les dossiers de 452 fractures de l'extrémité inférieure du radius.

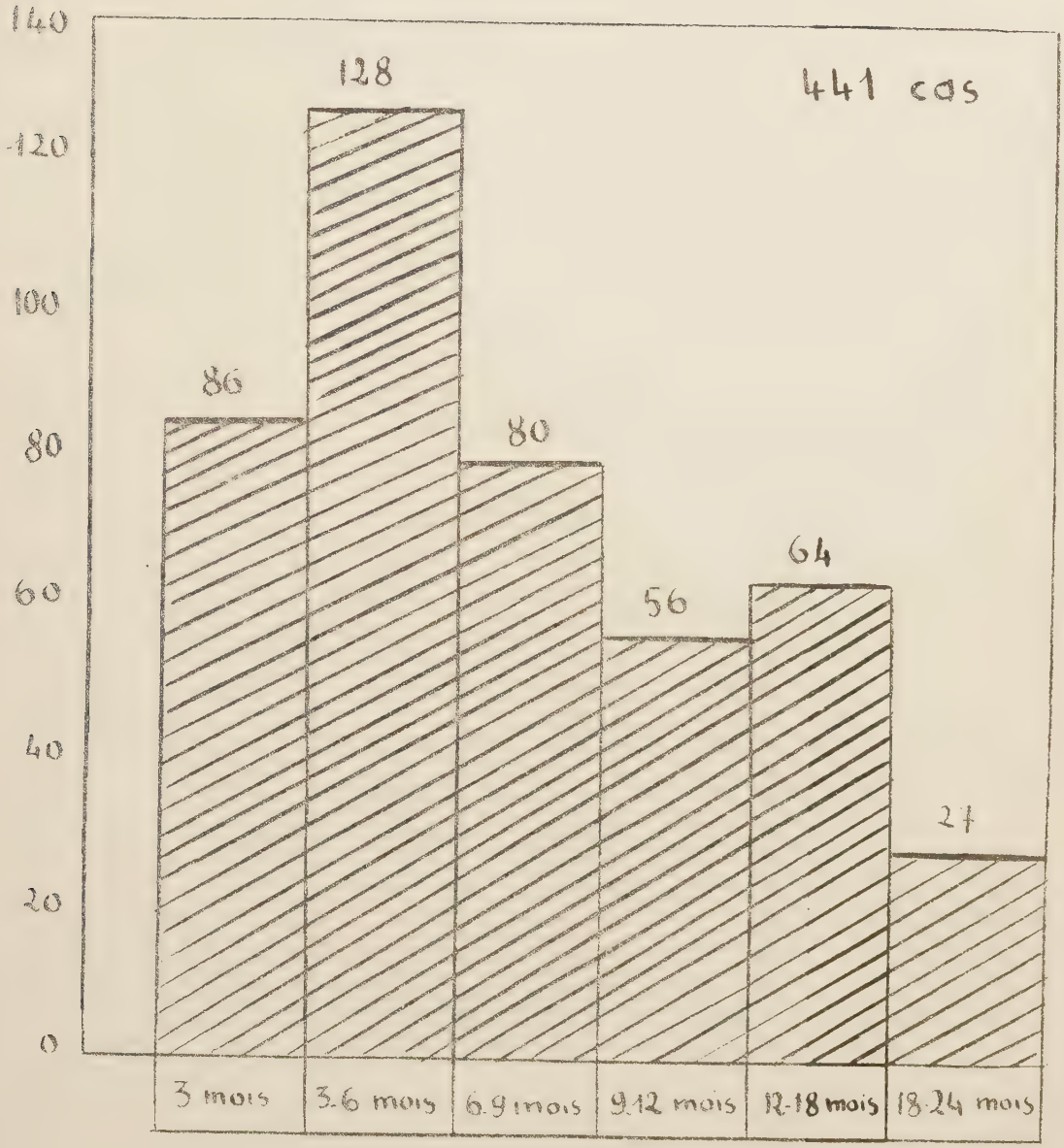
La répartition anatomique séparée des fractures traitées par embrochage et de celles traitées par plâtre a été faite avant l'étude des résultats.

		Embrochages	Plâtres
Fracture	de POUTEAU COLLES	55	95
"	à fragment postéro-interne	47	47
"	en T sagittal	30	15
"	à composante interne	4	1
"	à composante externe	16	1
"	marginale postéro-externe	3	3
"	en T frontal	6	4
"	en croix	4	1
"	éclatement	2	8
"	sans déplacement ou déplacement minime	2	44
"	de GOYRAND SMITH	12	2
"	marginale antieure simple	9	3
"	marginale antérieure complexe	14	4
"	type inclassable.	8	2

Cette répartition anatomique appelle deux remarques importantes pour l'appréciation des résultats :

- toutes les fractures sans déplacement (donc de meileur pronostic) ont été traitées par la méthode orthopédique.

- Les indications de l'embrochage ont été réservées le plus souvent aux fractures graves (grand déplacement comminutives articulaires).



RECUL DE NOS OBSERVATIONS

Critères d'évaluation des résultats :

Pour juger ces résultats nous avons adopté la fiche de cotation des séquelles de GARTLAND et WERLEY modifiée par CASTAING et al. dans leur rapport.

RESULTAT SUBJECTIF:

Résultat parfait 0
Résultat satisfaisant ; tout geste de force possible, parfois certaine gène 1
Résultat assez satisfaisant : tout geste de force possible, mais avec gène parfois importante..... 2
Résultat moyen : certains gestes de force impossible..... 4
Résultat mauvais : nombreux gestes impossibles, activité manuelle réduite 6
Résultat très mauvais : nombreux gestes impossibles, activité manuelle très réduite..... 8
Résultats déplorable : toute activité manulle pratiquement impossible..... 9

MOBILITE :

Toutes mobilités normales..... 0

DORSIFLEXION :

- de 45 à 25°..... 1
- de 25 à 15° 2
- de 15 à 0° 3

INCLINAISON CUBITALE :

- de 30 à 15° 1
- de 15 à 0° 2

INCLINAISON RADIALE :

- Limitée 1

PROSUPINATION :

- de 130 à 90° bon secteur 1
- 90°, ou mauvais secteur 2

FLEXION PALMAIRE :

- 45° 1

DEFORMATION RESIDUELLE (radiologique):

Nulle 0

BASCULE FRONTALE :

- de 10 à 20° 1
- inférieure à 20° 2

INDEX RADIOCUBITAL INFERIEUR (RCI)

- de 2 à 4 1
- supérieur à 4 ou lésion + RCI 2

BASCULE SAGITTALE :

- de 5 à 10° 1
- de 10 à 20° (+ ou -) 2
- supérieure à 20° (+ ou -)..... 3

INDICE RADIOCARPIEN POSITIF :

- + ... 1
- + + ... 2

L'index radiocubital inférieur (RCI) correspond à la différence de hauteur entre la tête cubital et la surface articulaire inférieure du radius, en ne considérant comme pathologiques que les IRCu supérieurs

à 2 mm, sauf si l'on possède un cliché de côté opposé.

L'index radiocarpien (IRCa) coté de 0 à 2, mesure le degré d'arthrose de l'interligne radiocarpine.

La bascule frontale mesurée sur le cliché radiographique de face. Elle est définie par la mesure de l'angle que fait l'inclinaison frontale avec la référence moyenne (25°) ou mieux avec l'inclinaison frontale du côté sain. Elle est dite bascule radiale si la surface articulaire se rapproche ou dépasse l'horizontale ou bascule cubitale si la surface s'éloigne de l'horizontale. En pointillé sur le schéma une bascule radiale de 20°.

La bascule sagittale est mesurée sur le cliché radiographique de la face. Elle est définie par la mesure de l'angle que fait l'inclinaison sagittale avec la référence moyenne (10°) ou mieux avec l'inclinaison sagittale du côté sain.Elle est dite bascule dorsale lorsque la surface articulaire se rapproche ou dépasse l'horizontale, de bascule palmaire si la surface articulaire séloigne de l'horizontale.

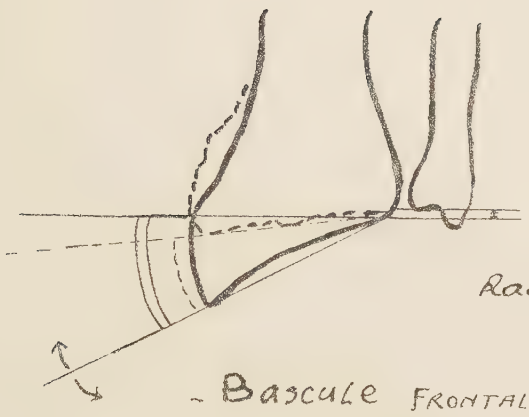
En pointillé sur le schéma : une bascule dorsale de 20°.

Grâce à ce tableau, on peut établir un nombre de trois chiffres ;

- le premier caractèrise le résultat subjectif,

- le deuxième les différentes mobilités,

- le troisième, enfin, chiffre les déformations radiologiques résiduelles.



Bascule sagittale.

Le total de ces trois chiffres donne un nombre allant de 0 à 27, caractérisant le résultat global :

Résultat parfait = P 0

Résultat satisfaisant = S ..... de 1 à 5

Résultat assez satisfaisant = AS ..... de 6 à 10

Résultat moyen = MO ..... de 11 à 15

Résultat mauvais = Ma..... de 16 à 25

Résultat déplorable = D ..... 26 et 27.

En fait, nous parlerons le plus souvent de :

- résultats vraiments bons (parfaits + satisfaisant),
- résultats assez satisfaisants (AS),
- et résultats vraiment non satisfaisants (Mo+ Ma + D).

Nous avons divisé l'étude des résultats en deux parties :

I - Les résultats d'ensemble comportants :

A - Résultats globaux.
B - Subjectifs
C - Les déformations résiduelles radiologiques.
D - La mobilité du poignet.

II - Analyse des différents éléments de ces résultats

III - Troubles fonctionnels et complications.

A- LES RESULTATS GLOBAUX.

	Embrochage		Plâtre	
Résultats	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
Parfaits	54	26	40	17
Satisfaisants	104	49	84	35
Assez bons	28	13	32	13
Moyen	12	5,5	48	20
Mauvais	12	5,5	24	10
Déplorables	2	1	12	5

Les pourcentages sont calculés sur 452 fractures.

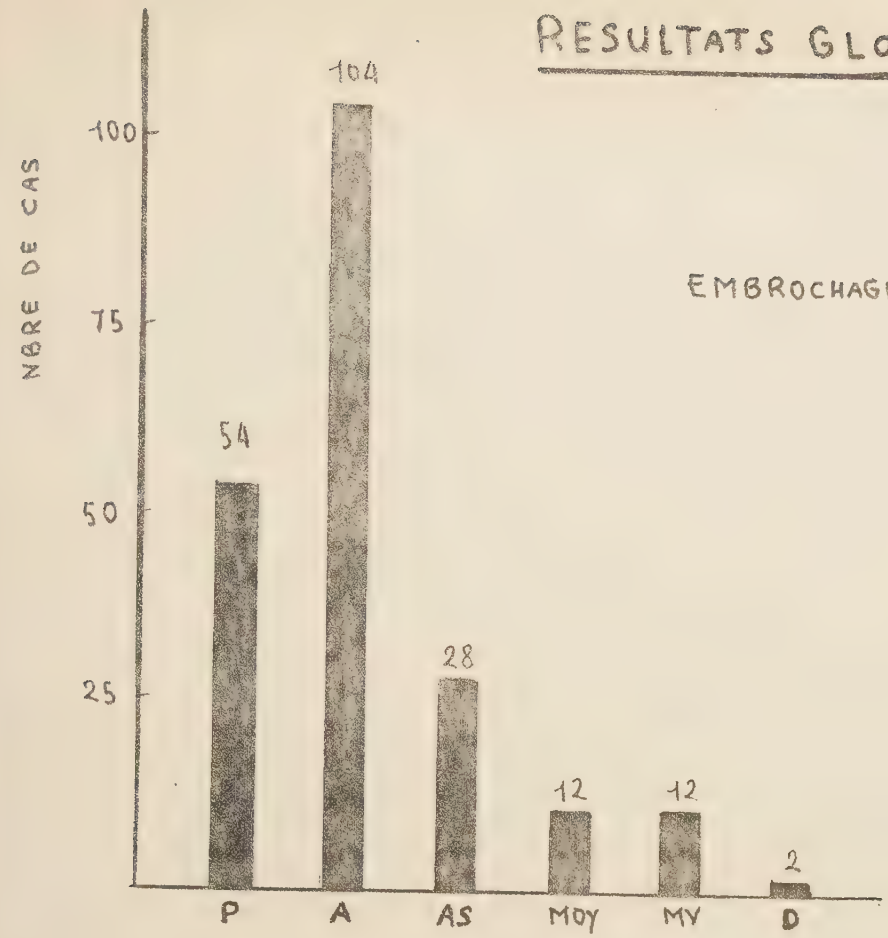
- Résultats vraiment satisfaisants :
  - 75 % des cas traités par embrochage
  - 52 % des cas traités par plâtre simple.
- Résultats vraiment non satisfaisant :
  - 12 % des cas traités par embrochage
  - 35 % des cas traités par plâtre.

Si nous calculons ces pourcentages par rapports aux fractures déplacements évidents, comminutives, articulaires et complexes, les taux sont les suivants :

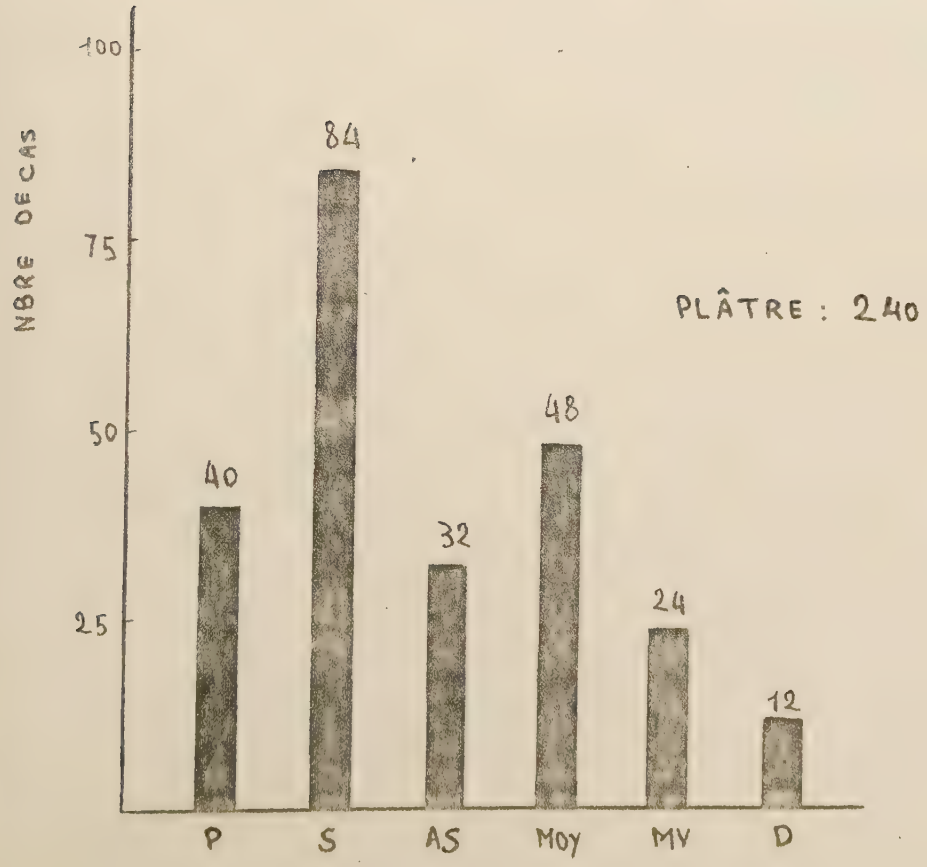
- Embrochage vraiment bons : 78 %
- Plâtre vraiment bons : 46 %

- Résultats vraiments non satisfaisants :
  - Embrochage : 10 %
  - Plâtre : 38 %.

RESULTATS GLOBAUX



EMBROCHAGE : 212



PLÂTRE : 240

La réparition des pourcentages des groupes qualitatifs de résultats montre de façon évidente que cette méthode puisse donner des résultats nettement meilleurs que ceux du traitement orthopédique.

B- RESULTATS SUBJECTIFS.

	Embrochage		Plâtre	
Résultats	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
Parfaits	72	34	40	17
Satisfaisants	74	35	56	23
Assez satisfaisant	24	12	56	23
Moyens	16	8	38	20
Mauvais	20	10	24	10
Très mauvais	1	0,5	8	3,5
Déplorable	1	0,5	8	3,5

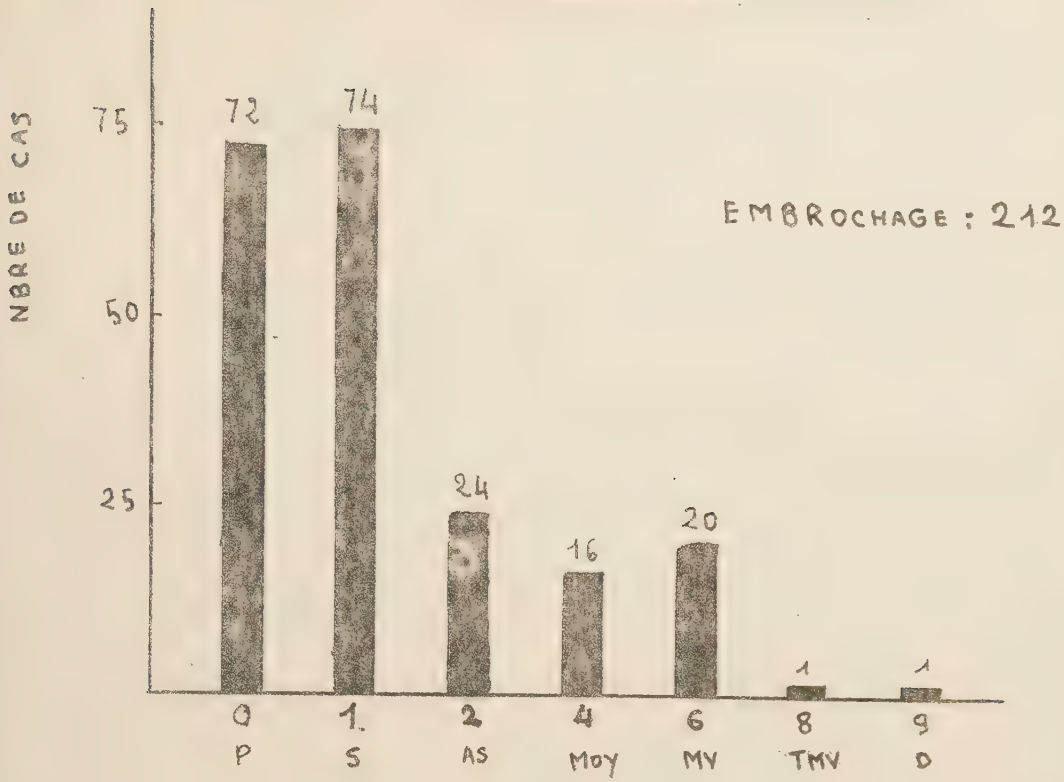
Les résultats vraiment bons (parfaits - satisfaisants) représenten :

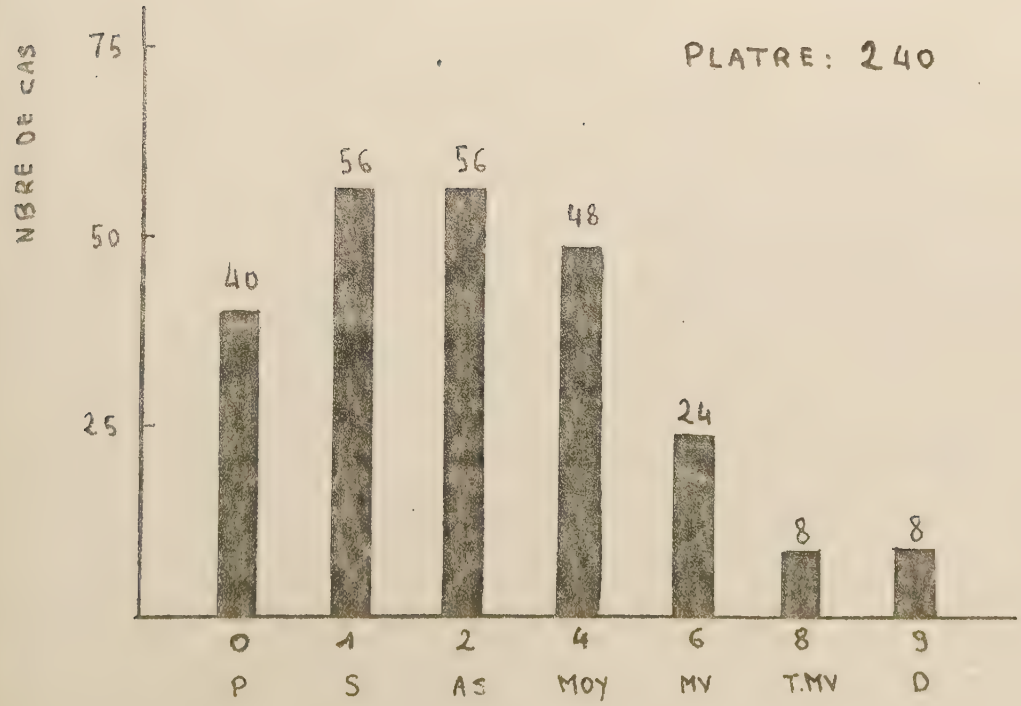
- 69 % pour les cas traités par embrochage
- 40 % pour les cas traités par plâtre.

Les résultats vraiment non satisfaisants (moyens mauvais et déplorables) :

- 19 % pour les cas traités par embrochage
- 37 % pour les cas traités par plâtre.

RESULTATS SUBJECTIFS





C - DEFORMATIONS RESIDUELLES RADIOLOGIQUES.

	Embrochage		Plâtre	
Résultats	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
Parfaits	62	30	48	20
Satisfaisants	95	47	70	29
Assez satisfaisant	36	17	39	15,5
Moyens	5	2,25	30	13
Mauvais	4	1,75	25	10,5
Déplorables	10	5	18	12

Vraiment bons :

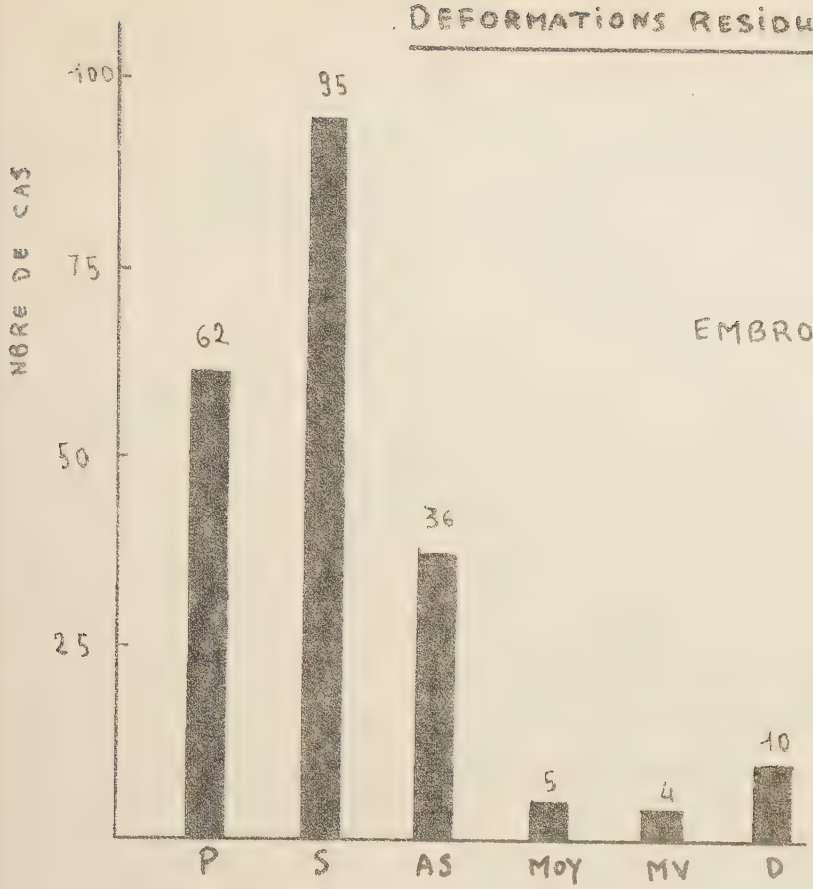
- 77 % des cas traités par embrochage
- 49 % des cas taités par plâtre.

Vraiment non satisfaisants :

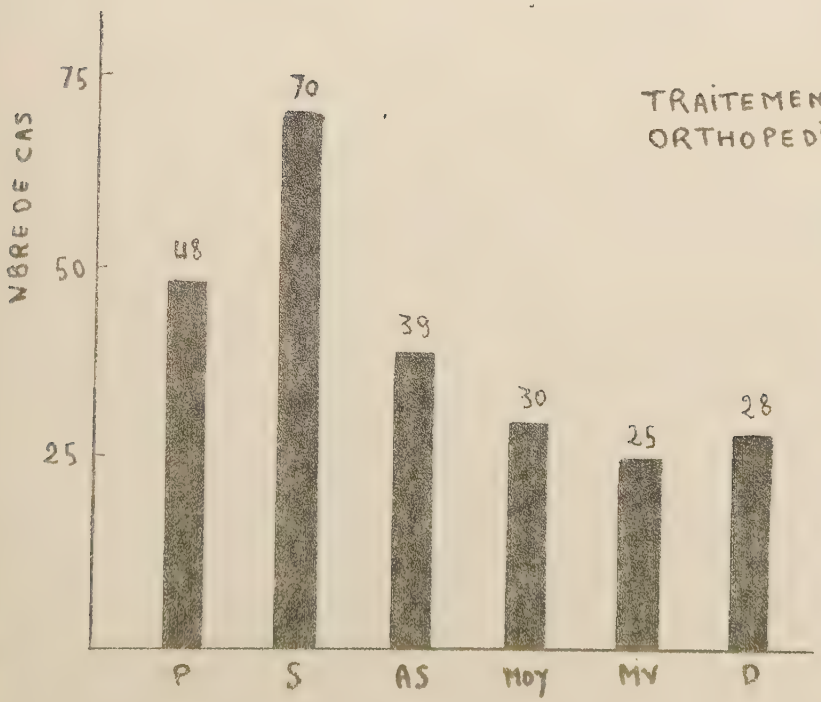
- 9 % des cas traités par embroches
- 36 % des cas traités par plâtre.

Sur les 49 % de fractures traitées par plâtre qui ont eu des résultats vraiment bons il y a 10 % sans déplacement initial ou avec déplacement minime. Par contre toutes celles qui ont été traitées par embrochage et qui se sont déplacées secondairement étaient des fractures graves.

DEFORMATIONS RESIDUELLES RADIOLOGIQUES



EMBROCHAGE : 212



TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE : 240

D - LA MOBILITE DU POIGNET.

Résultats	Embrochage		Plâtre	
	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
PARFAITS	80	38	55	23
SATISFAISANTS	85	40	72	30
ASSEZ SATISFAISANT	20	9	37	15,5
MOYENS	6	3	42	17
MAUVAIS	15	7	16	7
DEPLORABLES	6	3	18	7,5

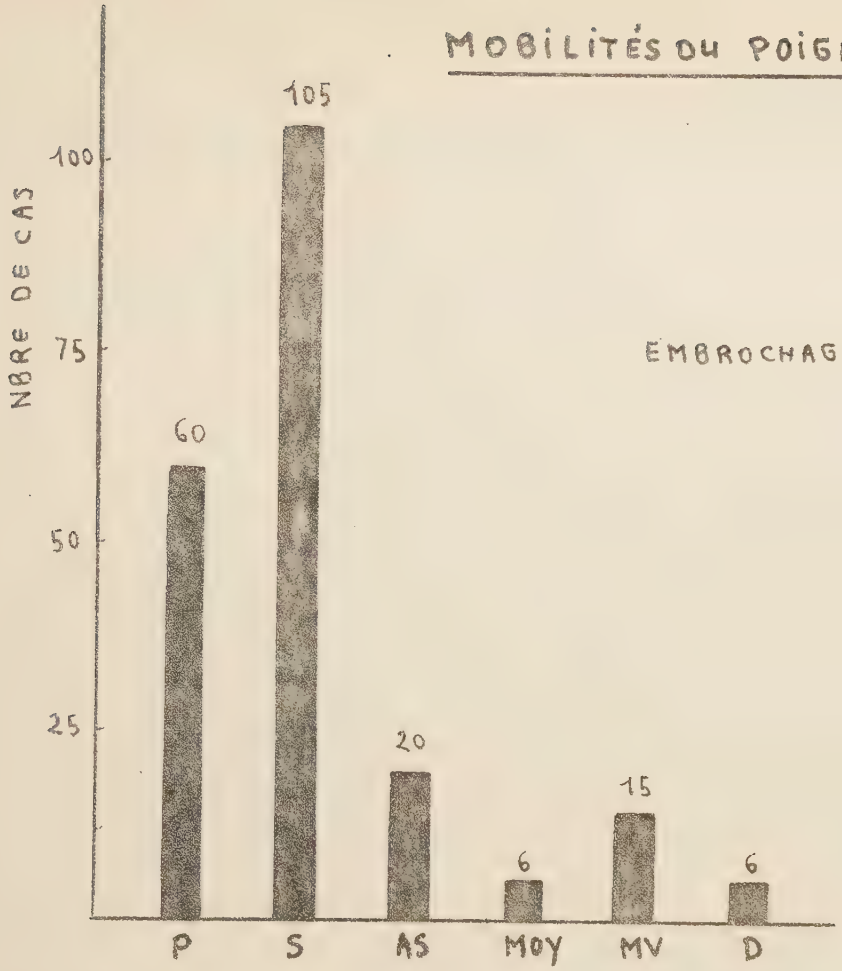
Les résultats vraiment bons :

- 78 % des cas embrochés,
- 53 % des cas traités par plâtre.

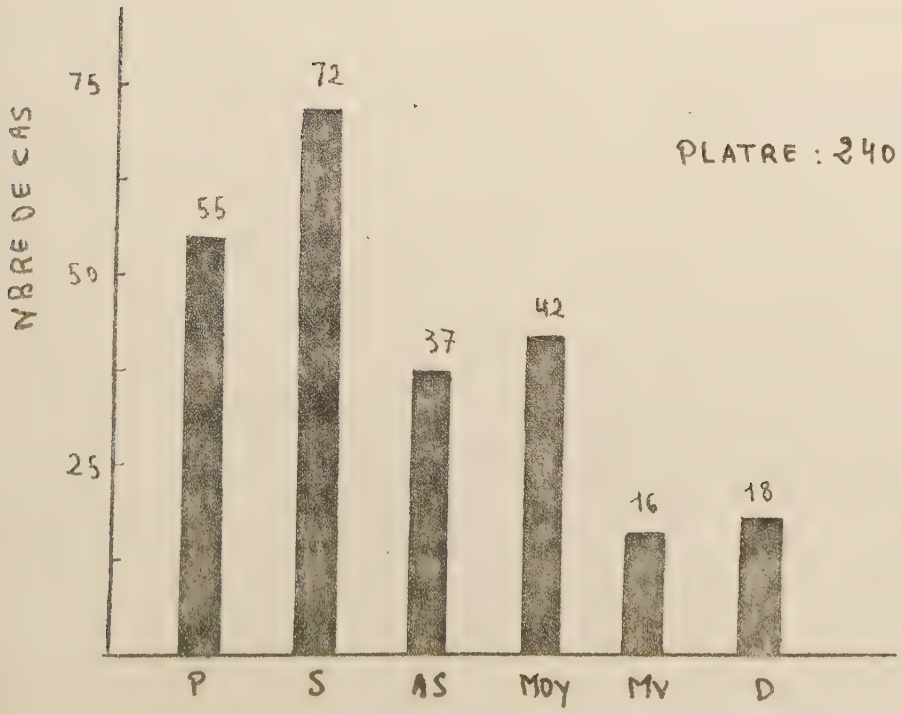
Les résultats vraiment mauvais :

- 13 % des cas embrochés
- 29 % des cas traités par plâtre.

MOBILITÉS DU POIGNET



EMBROCHAGE : 212



PLATRE : 240

II - ANALYSE COMPARATIVE DE CHACUN DES ELEMENTS.

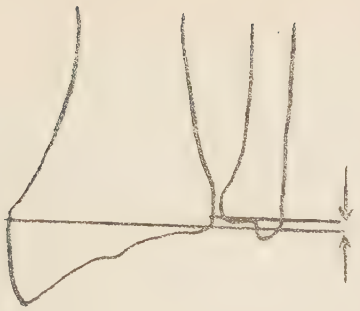
A - Index Radiocubital (en mm) inférieur

	Embrochage		Plâtre	
	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
0 (2 mm)	90	42,5	78	32,5
1 (2,+ 4mm)	88	41	52	21,5
2 (4 -6mm)	20	9,5	44	18,5
supérieur à 6 mm	14	7	36	17,5

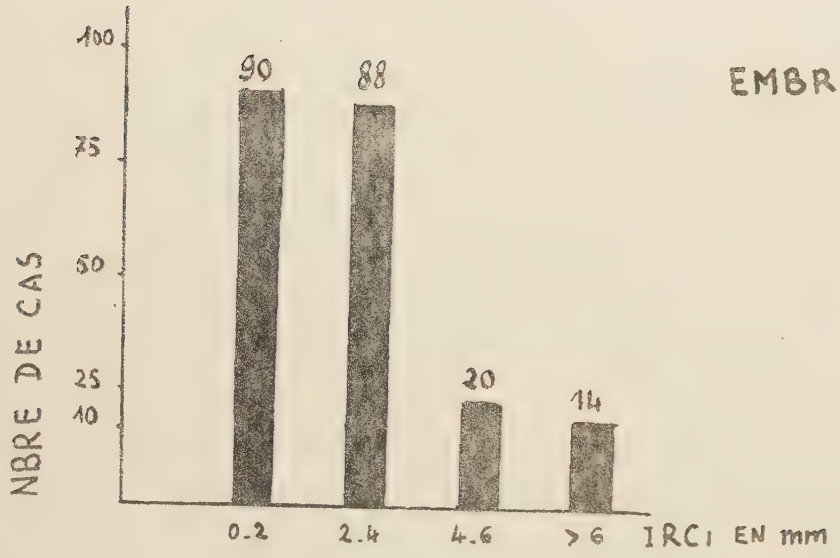
I R C I a une importance relative car il peut être à l'origine de troubles de la pronosupination quand il est très augmenté.

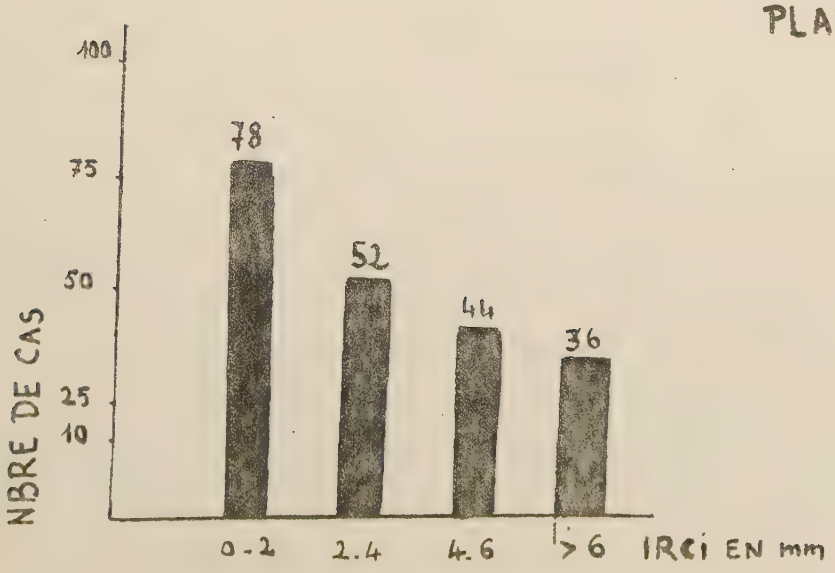
I R C I est supérieur à 4 mm dans :

- 16,5 % des cas embrochés,
- 36 % des cas traités par plâtre.



INDEX RADIO CUBITAL INFERIEUR





B - La bascule sagittale est un élément primordial dans l'appréciation des résultats.

	Embrochage		Plâtre	
	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
0 (0-5°)	96	45	56	23,5
1 (5-10°)	88	42	68	29
2 (10-20°)	16	7,5	80	33,5
3 (+ de 20°)	12	5,5	36	14

C'est un élément beaucoup plus défavorable que la bascule frontale. Comme l'ont montré GARTLAND et CASTAING la bascule sagittale entraine une gène fonctionnele importante, une diminution considérable de la force de préhension et un retentissement sur la mobilité articulaire. Dans notre série :

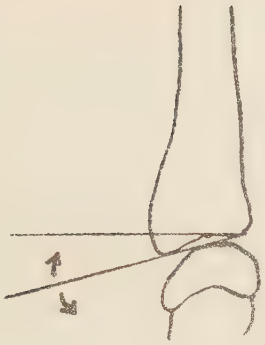
La bascule sagittale est supérieure à 10°.

- dans 13 % des embrochages
- 57,5 % des plâtres.

Elle est normale dans :

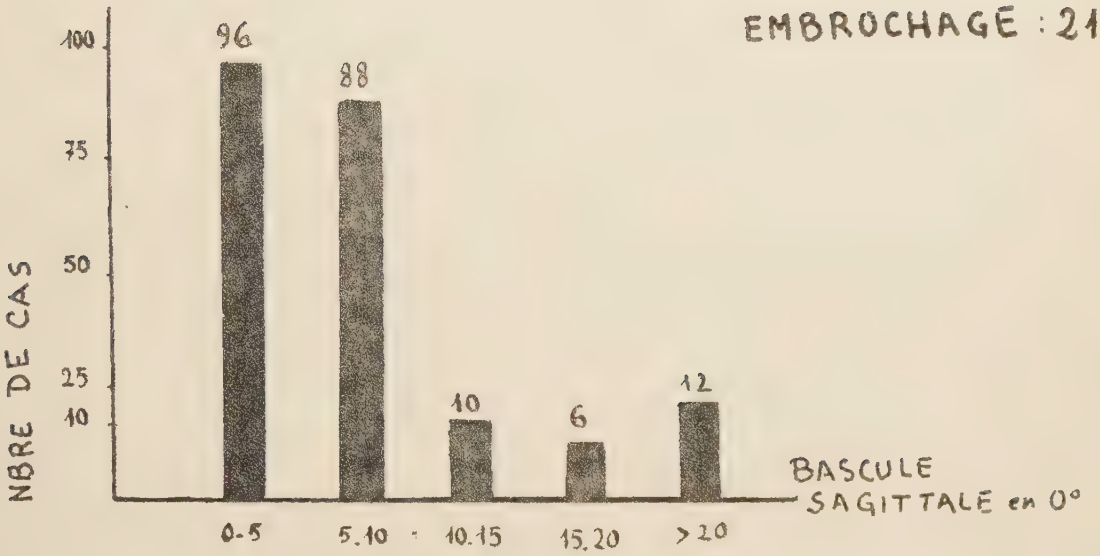
- 45 % des embrochages
- 23,5 % des plâtres dont 10 % étaient primitivement sans déplacement ou avec un déplacement minime. Donc elle est normale dans 13,5 % des cas traités orthopédiquement.

ON PEUT DONC DIRE QUE PRES DE LA MOITIE DES FRACTURES GRAVES TRAITEES PAR EMBROCHAGES NE SE DEPLACENT PRESQUE PAS. PAR CONTRE LA QUASI TOTALITE DES FRACTURES GRAVES TRAITEES PAR METHODE ORTHOPEDIQUE SE REDEPLACENT DANS LE PLAN SAGITTAL.

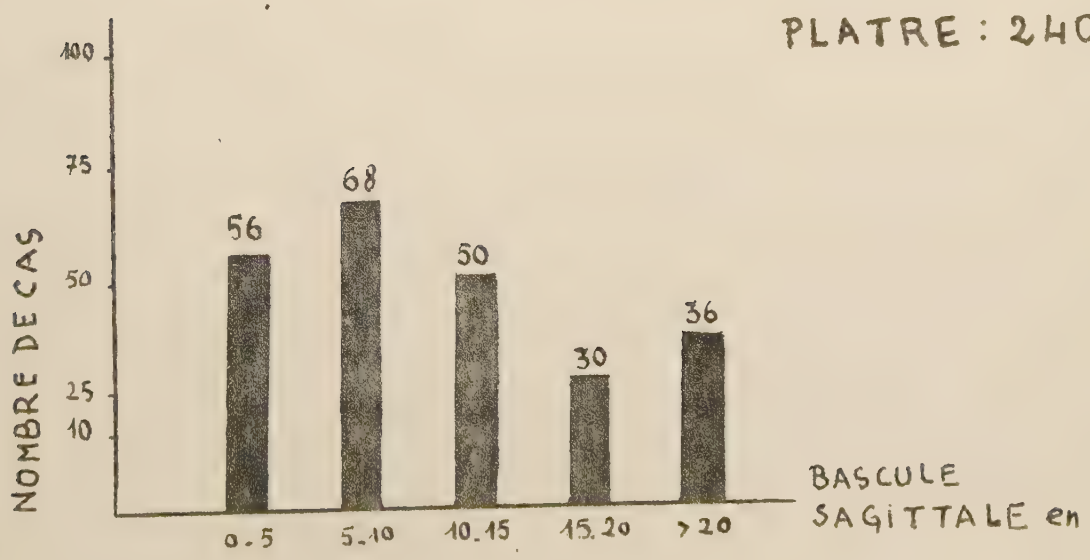


BASCULE
SAGITTALE

EMBROCHAGE : 212



PLATRE : 240



Or, c'est l'écueil majeur dans le traitement des fractures de l'extrêmité inférieure du radius.

La supériorité de la méthode de COLE tient dans le fait qu'elle empêche de déplacement.

Dans la série de COLE lui même 2/3 des malades avaient " moins de 16° " de bascule frontale.

C - Bascule frontale.

	Embrochage		Plâtre	
	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
0 (0-10°)	152	71,5	92	38,5
1 (10-20°)	40	19	88	36,5
2 (+ de 20°)	20	9,5	60	25

La bascule frontale est normale dans :

- 71,5 % des cas embrochés
- 38,5 % des cas plâtrés.

61,5 % des cas traités par plâtre ont plus de 10° de bascule frontale.

Résultats vraiment bons :

- 77 % des cas embrochés
- 49 % des cas traités par plâtre.

Résultats vraiment mauvais :

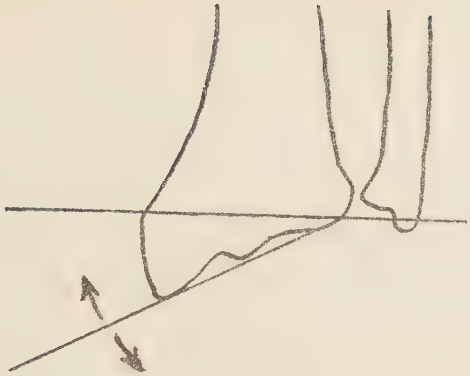
- 9 % des cas embrochés.
- 32,5% des cas traités par plâtre.

L'analyse radiologique des dossiers a révélé qu'il y avait un déplacement secondaire dans :

- 36 % des cas traités par méthodes orthopédique.

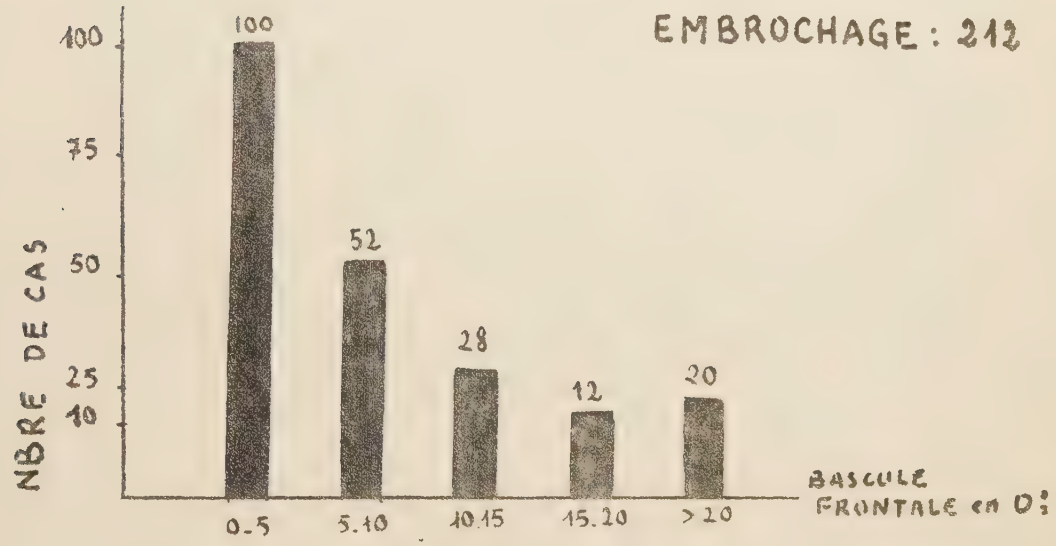
En ne considérant que les fractures avec un déplacement initial plus ou moins marqué : ce taux s'élève à 42 %.

Ces pourcentages tombent à 12 % pour les cas embrochés qui eux présentaient un déplacement évident au départ.

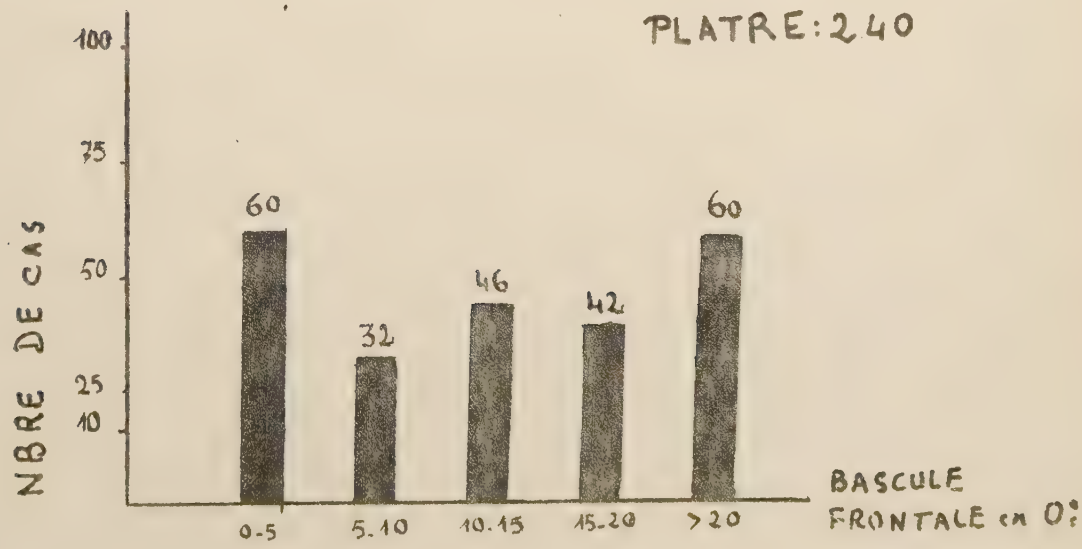


BASCULE
FRONTALE

EMBROCHAGE : 212



PLATRE : 240



A ce propos, l'étude de la bascule frontale et de la bascule sagittale est significative.

- La bascule frontale est supérieure à 10° dans 61 % des cas traités par plâtre. Ce taux est simplement de 28,5 % des cas traités par embrochage.

- La bascule sagittale est un élément très important. Parmi les défects radiologiques influent sur les séquelles fonctionnelles elle est la plus importante à considérer.

Elle dépasse 10 % dans près de la moitié des cas (48,5 %) traités par plâtre.

23 % seulement des cas ont une inclinaison sagittale normale.Dans les cas embrochés : la bascule sagitale dépasse 10° dans 14 % des cas. Alors qu'elle est nulle c'est-à-dire que l'inclinaison sagittale est normale dans 45 % des cas.

D - Index Radio-carpien positif

	Embrochage		Plâtre	
	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
0	168	79	160	66,5
1 +	36	16,5	556	23,5
2 ++	8	4,5	24	10

L'arthrose persistante influent sur le résultat subjectif et en premier lieu sur les douleurs.

Il existe un certain degré d'arthrose chez :

- 21 % des cas traités par embrochage,
- 43 % des cas traités par plâtre.

Ces chiffres montrent que, contrairement à l'opinion de certains auteurs, les broches ne jouent pas un rôle prédominant dans la genèse d'une arthrose. Celle ci semble plutôt dûe à l'aggravation d'une atteinte arthrosique préexistante à la fracture.

E - MOBILITE DU POIGNET.

La flexion palmaire :

	Embrochage		Plâtre	
Résultats	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
0 + 45°	132	62	108	46
1 -de 45°	80	38	132	54

La flexion palmaire est nettement diminuée (inférieure à 45°) d'après la cotation de CASTAING.

- 38 % des cas embrochés
- 54 % des cas plâtrés.

Chez 62 % des malades traités par embrochage, la flexion palmaire est pratiquement indemne.

Nos résultats rejoingnent ceux de COLE : 2/3 des malades récupèrent 90 % de la flexion palmaire normale.

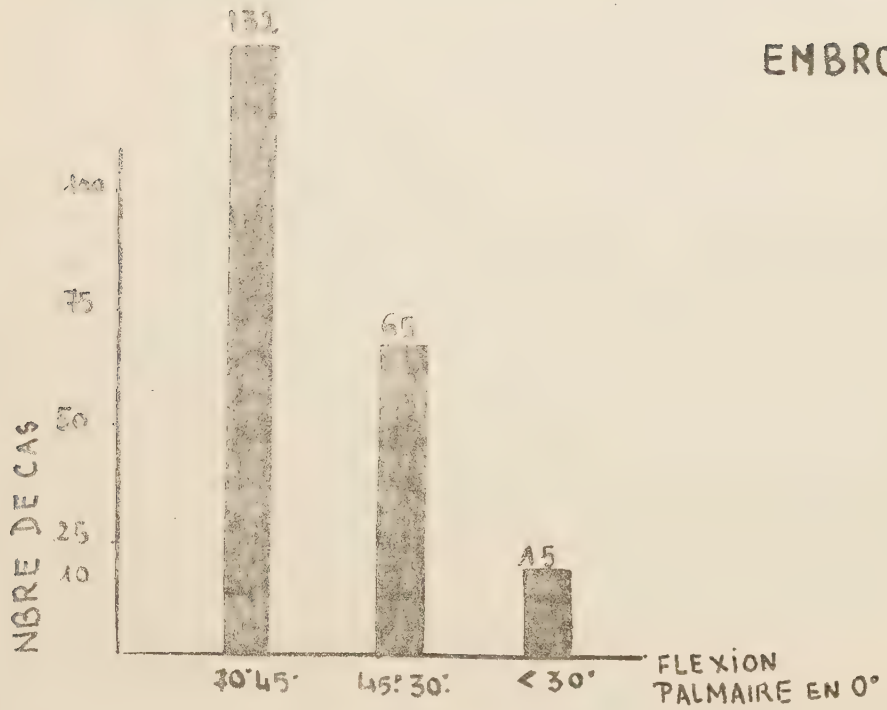
La flexion palmaire est l'élément le plus fréquemment lésé d'après la majorité des auteurs :

- BALKORN et KURTZKE : 94,4 %
- SCHECK : 75 %.

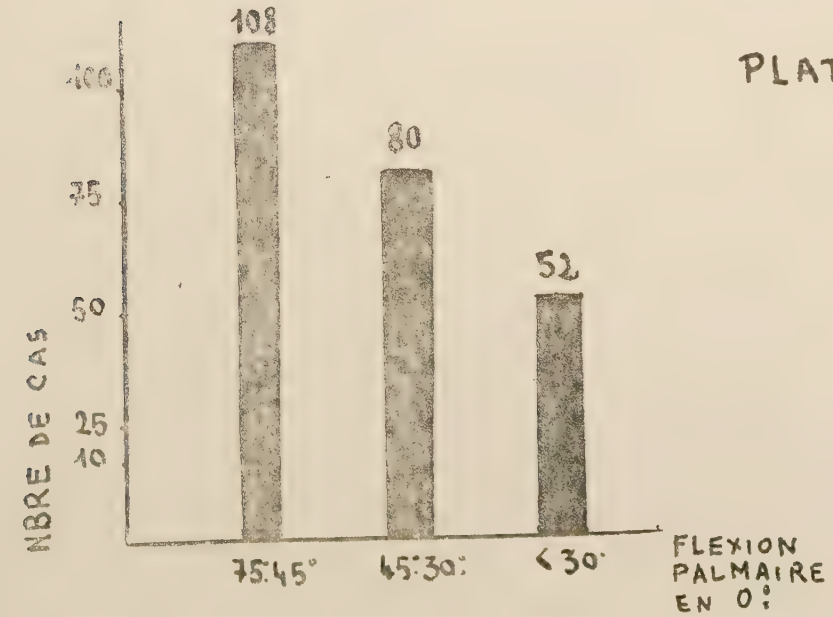
Notre statistique en diffère parce que nous n'avons considéré la flexion palmaire comme atteinte qu'à partir de 45° (alors que l'angle normal d'environ 70° est pris comme référence par les auteurs).

FLEXION PALMAIRE

EMBROCHAGE : 212



PLATRE : 240



Dorsi-flexion :

	Embrochage		Plâtre	
	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
0 (70 à45°	110	53	90	38
1 (45 à25°)	42	19	60	25
2 (25 à15°)	50	23	54	22
3 (15 à 0°)	10	5	36	15

La dorsi-flexion est normale dans :

- 53 % des cas embrochés
- 38 % des cas traités par plâtre.

Elle est atteinte dans :

- 47 % des cas embrochés
- 62 % des cas plâtrés.

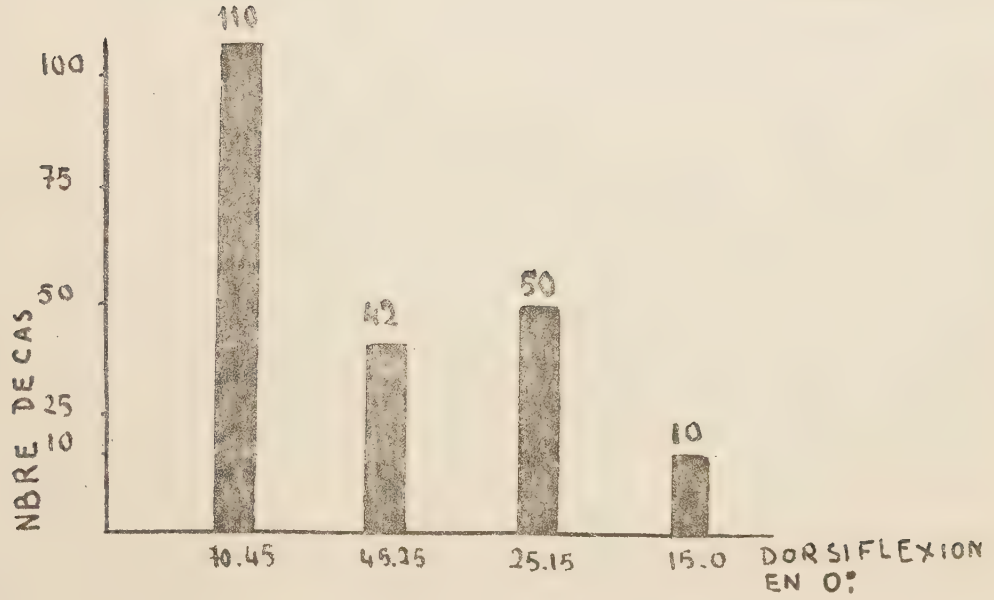
- SCHECK : 50 %
- BACORN : 80 %.

Ce déplacement fréquent prouve que la contention plâtrée est incapable de maintenir la réduction.

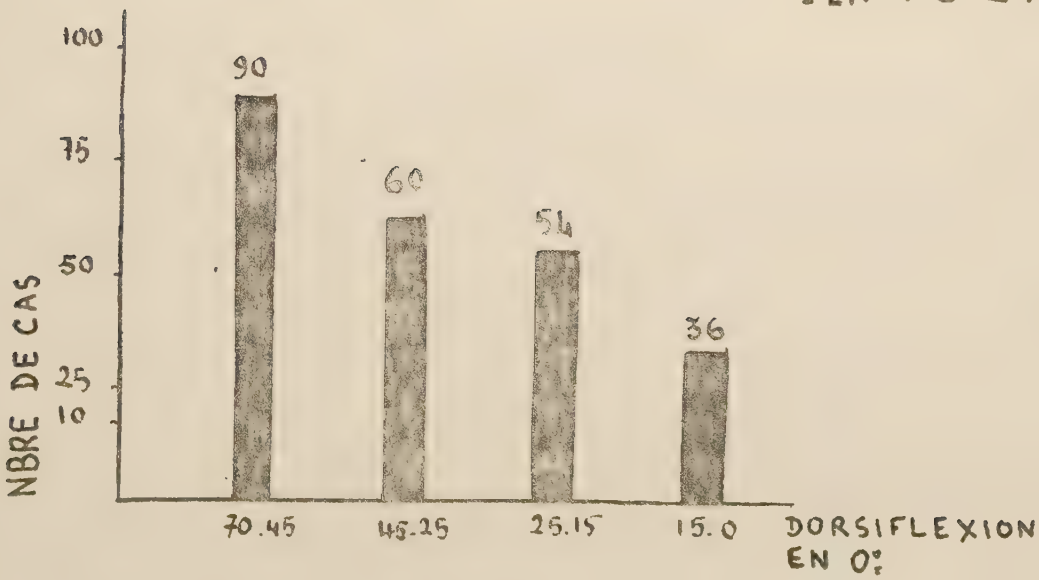
Seulement 9,5 % des cas embrochés (pratiquement tous des fractures graves) présentent plus de 20 % de bascule frontale; tandis que 25 % des cas plâtrés présentent cette déformation qui est une source constante de gène fonctionnelle, de douleur et de diminution de la mobilité. Le double embrochage sert donc énormément à éviter le déplacement dans le sens frontal.

DORSIFLEXION

EMBROCHAGE 212



PLATRE 240



Inclinaison cubitale :

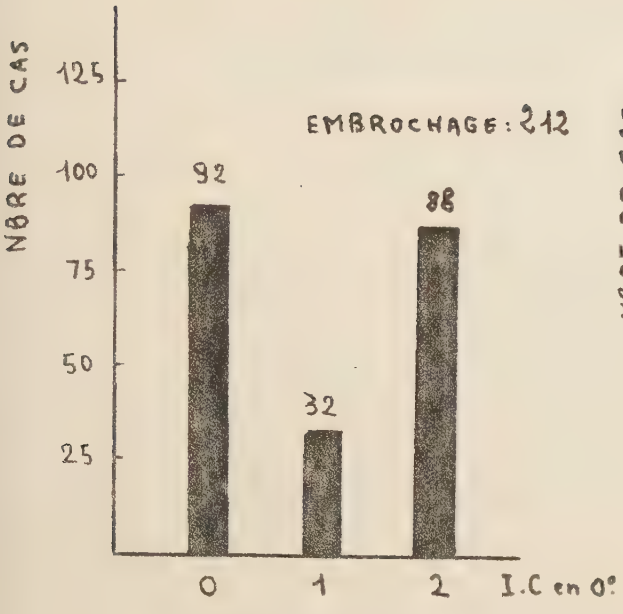
	Embrochage		Plâtre	
	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
0 (50à30°)	92	43,5	120	50
1 (30 à15°)	32	16	92	38
2 (15 à 0°)	88	40,5	28	12

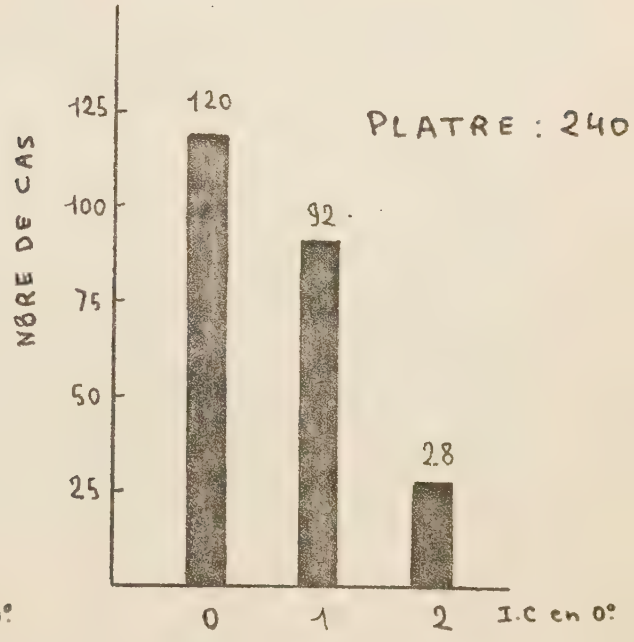
C'est l'élément le plus fréquemment atteint après la flexion palmaire. Les pourcentages sont sensiblement les mêmes pour les deux séries dauf pour les cas où l'inclinaison cubitale est modérément atteinte. Dans ce nombre de cas atteints est de :

- 16 % des embrochages
- 38 % des cas traités orthopédiquement.

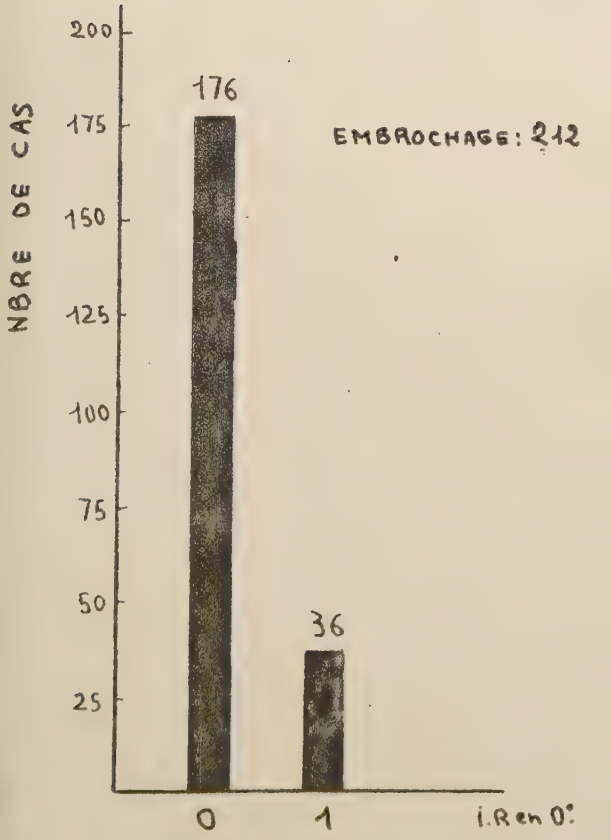
Une légère douleur persistante sur le bord cubital de la main après embrochage rendent les malades plus réticents lors de ce mouvement.

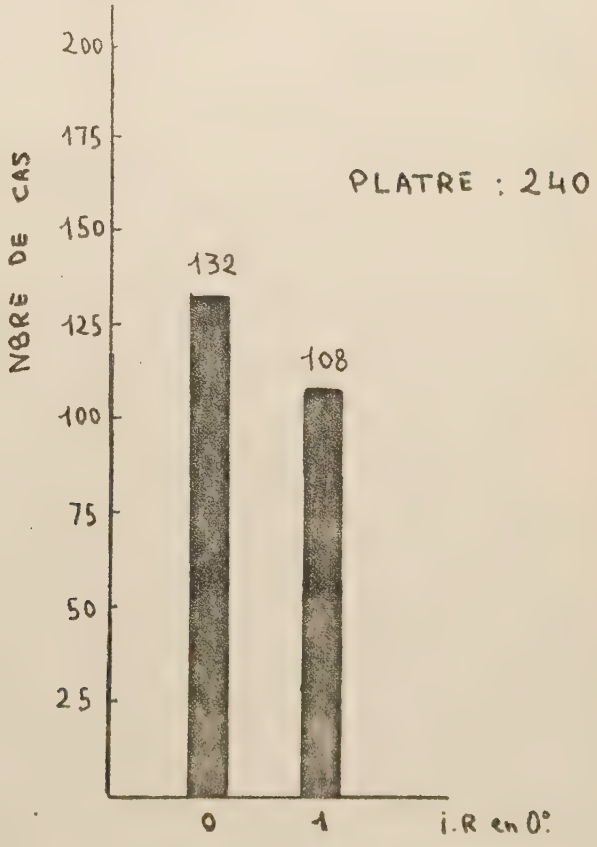
INCLINAISON CUBITALE





INCLINAISON RADIALE





Inclinaison radiale :

	Embrochage		Plâtre	
	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
0 (70 à 45°)	176	83,5	132	54
1 (inf.45°)	36	16,5	108	46

L'inclinaison radiale est normale dans :

- 80 % des embrochages
- 54 % des cas plâtrés.

La prosupination est atteinte dans :

- 46 % des cas plâtrés
- 31 % des cas embrochés.

Ce chiffre est en accord avec ceux publiés par l'immense majorité des auteurs : 1/3 des cas présentent cette séquelle.

Prosupination :

	Embrochage		Plâtre	
	Nbre de cas	%	Nbre de cas	%
0(150-130°)	148	68	132	54
1(130-90°)	52	24,5	60	25
2 (90-0°)	12	7,5	48	21

La pronosupination est troublée le plus souvent à la suite des fractures qui lésent l'articulation radio-cubitale inférieure ou qui aggravent le raccourcissemnt radial.

Contrairement à ce que de très nombreux auteurs ont écrit la prosupination parait moins fréquemment limitée que les autres mouvements :

- 32 % dans les cas traités par embrochage,
- 46 % des cas traités par plâtre.

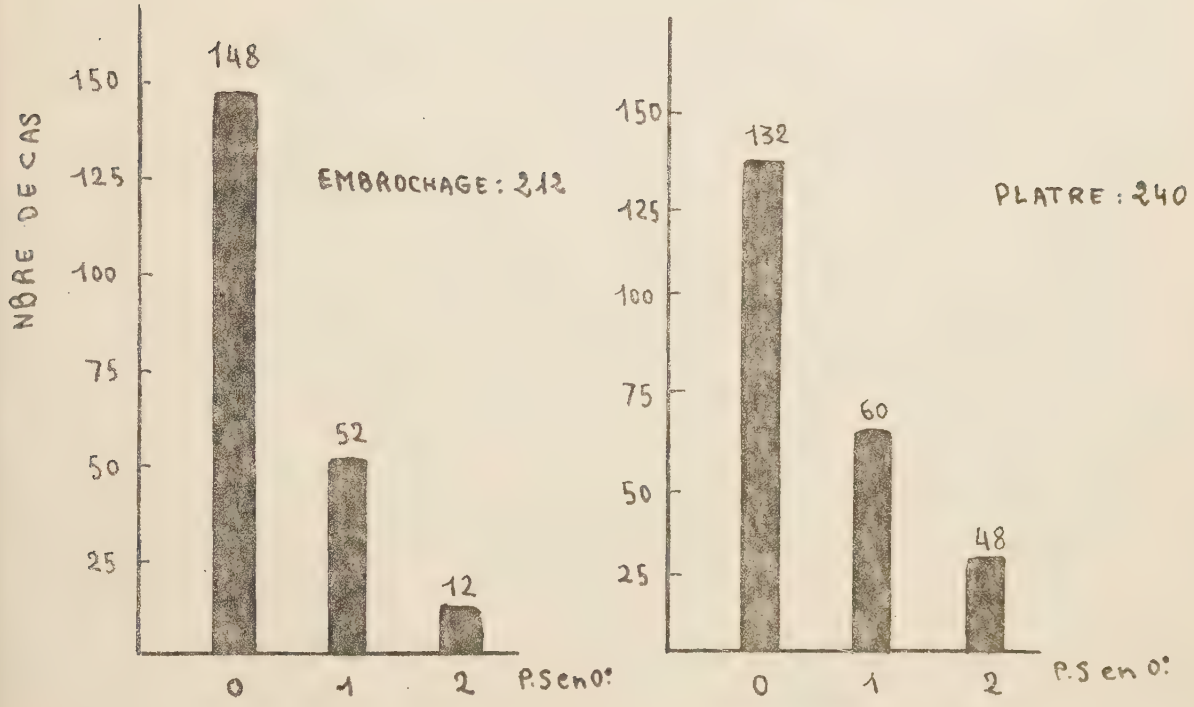
L'analyse de nos résultats confirme sur ce point, celle de GARTLAND et WERLEY et celle de CASTAING (36 %).

Grâce à l'embrochage le rétablissement de la longueur radiale permet donc de pallier à un éventuel trouble de la prosupination.

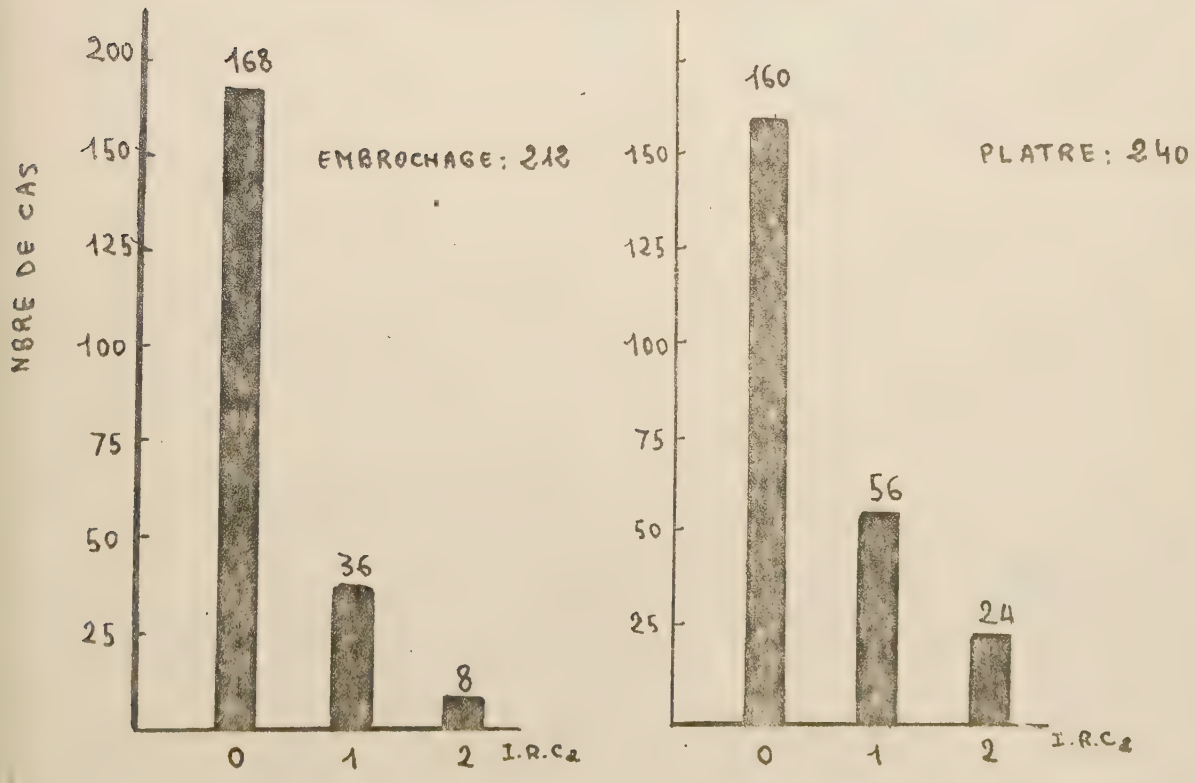
III - ANALYSE COMPARATIVE DES TROUBLES FONCTIONNELS ET DES COMPLICATIONS

Nous allons étudier à présent les résultats comparatifs des éléments qui influent le plus sur les séquelles subjectives.

PROSUPINATION



INDEX RADIO-CARPIEN POSITIF



A - LE MANQUE DE FORCE DE PREHENSION.

C'est le facteur le plus fréquent des résultats fonctionnels non satisfaisants.

La cause principale en est le déséquilibre entre fléchisseurs et extenseurs par raccourcissement du radius. A la suite de CASTAING nous avons constaté qu'il existait un parallèlisme assez net entre la qualité des résultats anatomiques et la face de prétention.

Certains auteurs ayant employé un embrochage du 5ème et 4èm métacarpiens ont remarqué qu'il y avait une perte de force assez sensible : SCHECK : 46 %

Dans notre série, malgré les difficultés d'évaluation nous avons recherché cette séquelle chez nos malades.

La force de prétension était normale, dans 54 % des cas légèrement diminués dans 30 % des cas. Elle était nettement duminuée chez 34 malades soit 16 %. Parmi eux 9 avaient unebascule frontale supérieure à 30°. Sur les 25 autres : 20 avaient une inclinaison frontale normale. Au dernier examen ils étaient tous en progrès constant.

Or les cas traités par la manière orthopédique 58 % avaient une force de prétension normale; 15 % légèrement diminuée et 27 % nettement diminuée sont 20 % avaient une bascule frontale de plus de 30°.

Force de préhension:

	Normale	± diminuée	diminuée ++
Embrochage	54 %	30 %	16 %
Plâtre	58 %	27 %	20%

B - L'ENRAIDISSEMENT DES DOIGTS.

La mobilisation active des doigts trsè précoce que nous imposons à nos malades expliquent la rareté dé cette complication.

Nous en avons relevé cependant quelques cas :

6 cas (3%) dans la série des malades traités par embrochage.

18 cas soit 7,5 des patients traités par plâtre.

Il s'agit presque exclusivement de malades qui ont gardé le plâtre trop longtemps du fait du retard de consolidation et qui ont négligé la rééduction des doigts.

C - LES DOULEURS.

Facteur subjectif par excellence, la douleur résiduelle est difficile à évaluer. Elle est d'autre par influencée par tant de facteur n'ayant aucun rapport avec le traumatisme que nombre d'auteurs n'en font pas mention dans leur étude.

Nous avons noté systématiquement tous les malades qui se plaignaient de douleurs.

- Dans les cas embrochés :
  - Douleurs nulles 65 %
  - Douleurs plus ou moins importantes 35%
- Dans les plâtrés :
  - Douleurs nulles 60 %
  - Douleurs plus ou moins importantes 40% des cas.

L'analyse de nos résultats a montré, comme l'avait notéré CASTAING un parallèlisme entre l'importance des douleurs et un mauvais résultats anatomique.

Tous les cas embrochés qui avaient une bascule frontale supérieure à 25° présentait une douleur à un degré plus ou moins marqué, il s'agissait en général de fractures avec de très gros dégats anatomiques.

Mais ce parallèlisme est moins net que dans les cas de la limitation de mobilité : le poignet supporte mieux les imperfections anatomiques au point de vue douleur qu'au point de vue mobilité.

D- LES COMPLICATIONS TROPHIQUES.

Avec CASTAING nous appellerons complications trophiques ces complications à un hypothètique désorde de l'inervation neuro-végétative pour essayer de répondre à la question de savoir si l'embrochage influait sur la fréquence de ces complications.

Elles sont caractèrisées par l'assiciation de douleurs, de troubles vaso-moteurs et de troubles trophiques.

Nous avons noté ces complications chez 43 malades sur un total de 441 soit dans 40 %.

- 26 : embrochages 6 %

- 17 traitéss par plâtre 4 %.

Le pourcentage global est voisin de celui de CASTAING 17,5 % et Van TRAPPEN : 24 %. Il est supérieur à celui trouvé par Le COMTE JUDET (1 %) et BACORN - KURTZKE 0,1 % parceque ces auteurs ne comptent que les cas graves de l'ostéoporose algique.

Nous n'avons retrouvé que 4 cas d'ostéoporose algique post-traumatique de LERICHE SUDECK.

- 2 embrochages

- 2 plâtres ce qui n'a aucune valeur comparative;

Le reste de nos 39 cas correspondent à l'algodystrophie sympathique réflexe localisé à la main.

Elle se traduit par :

- Au début, des douleurs du poignet et de la main, une impotence fonctionnelle, un oedéme et des troubles moteurs.

- Plus tardivement, les troubles trophiques prennent le pas sur la douleur et les troubles vaso-moteurs. L'ostéoporose devient évidente prenant un aspect " pommelé " débordant largement la zone fracturaire. L'évolution est souvent favorable sur les 39 cas :

- 24 avaient été traités par embrochage

- 15 par plâtre.

Plus que l'embrochage il nous semble que le terrain est le facteur étiologique primordial de la relative fréquence, de l'algodystrophie dans les cas embrochés. En effet sur les 24 malades 17 étaient de vieilles femmes (50 - 60 ans).

Nous n'avons retrouvé qu'un cas typique de syndrome épaule main.

E- COMPLICATIONS NERVEUSES SECONDAIRES ET TARDIVES.

Syndrome du médian (ou du canal carpien).

Bien que non signalé par de nombreux auteurs ce syndrome tel

qu'il nous est maintenant connu avec ces manifestations sensitives dans le territoire du médian avec ses troubles fonctionnels de la prétension nous semble une séquelle mpins rare qu'on ne le pense : nous l'avons retrouvé chez 15 de nos malades :

- 8 légers - 2 moyens - 5 importants.

- 4 traités par embrochage

-11 traités par plâtre.

Il semble y avoir un parallèlisme entre l'impotence des déformations résiduelles et l'existence d'un syndrome du médian. La déformation la plus menaçante pour le nerf médian est la bascule sagittale.

L'importance du déplacement au moment de la fracture parait égalment jouer un certain rôle (10 cas avec déplacement important ou très important).

BIEN QUE CE SYNDROME SOIT RELATIVEMENT RARE SON RISQUE PEUT DONC ETRE ENCORE DIMINUE GRACE A LA TECHNIQUE DU COUCLE EMBROCHAGE QUI PERMET D'EVITER LA BASCULE SAGITTALE.

b) Syndrome du cubital (ou syndrome de la loge de GUYON). Nous n'en avons retrouvé aucun cas.

c) Atteinte de la branche sensitive du nerf radial. Elle est très rare.

En fait, nous avons noté surtout des douleurs situées dans la partie dorsale de la main et des doigts signalées par les malades.

Nous les avons retrouvé dans 26 cas :

- 18 traités par embrochage.
- 8 traités par plâtre.

Mais ces douleurs ne présentent pas de gravité réelle et régressent rapidement. Ctte branche sensitive du radial a des chances minimes d'être lésée par la broche.

Nous n'avons pas retenu les complications sans intérêt comparatif.Cependant notons que nous n'avons eu aucun syndrome de VOLKMANN.

F- INFECTION DUE AUX BROCHES.

Le risque d'infection est écarté grâce à une asepsie rigoureuse. En général après l'ablation des broches les points d'entrée cicatrisent rapidement et ne laissent pratiquement aucune trace. De même au niveau de l'os.

Nous avons relevé cependant 5 cas d'inflammation cutanée autour du point d'introduction de la broche :

- 3 au niveau de l'avant bras,
- 2 au niveau du dernier métacarpien.

Dans 4 cas tout est rentré dans l'ordre grâce aux soins habituels : pansements antibiothérapie.

Dans un cas la plaie cutanée a dû être régularisée, ce qui a permis une guérison complète.

Sur 212 cas d'embrochages il y a eu deux (2) cas d'ostéite, ayant présenté une suppuration au niveau de l'avant-bras.

Les radiographies montraient une petite ostéite avec séquestre au point de pénétration radiale.

La cure de ces lésions osseuses n'a laissé aucune séquelle. Notons qu'il y avait un résultat satisfaisant du poignet chez les deux malades. L'infection osseuse peut et doit être rendue inexistente par l'application d'une aseptie draconnienne.

DISCUSSIONS SUR LA METHODE.

Les critiques généralement faites à l'embrochage percutané, à distance du foyer, nous pensons que seul l'infection mérite notre attention : ceci pour préciser qu'une technique aseptique rigoureuse devrait rendre ces risques inexistants.

Les avantages de la méthode par contre nous semblent multiples.

Le principal est l'immobilisation du foyer de fracture qu'est ainsi soustrait aux mouvements de torsion, de flexion et de décalage.

Les autres avantages sont :

- La réduction fréquemment anatomique,
- la facilité de confection du plâtre une fois le foyer fracturaire soutenu,
- la sensibilisation des deux broches par le plâtre,
- le libre jeu du doigt et du coude, assurant une meilleur prévention d'enraidissement de ces jointures et aussi celle du poignet.

  Ce qui permet d'ailleurs une longue période d'immobilisation si nécessaire.

CONCLUSIONS

Les fractures de POUTEAU COLLES et celles de l'extrémité inférieure du radius, en général, ne méritent plus le caractère de bénignité qu'il est généralement admis de leur accorder. Il est même bien curieux que cette opinion ait prévalu durant près de deux siècles, malgré l'extrême facilité des explorations anatomiques radiologiques et fonctionnelles de cette fracture superficielle.

Quoiqu'il en soit, la traumatologie moderne - ayant pris connaissance des bilans statistiques récents - ne peut plus se satisfaire d'une méthode thérapeutique " folklorique" dont les résultats ont un pourcentage d'échèces inadmissibles.

La fracture de POUTEAU COLLES ainsi traitée pourrait paraitre l'opprobre de la traumatologie actuelle.

C'est tout uniment un sentiment insupportable pour l'orthopédiste et ce d'autant qu'une méthode,

- de la plus extrême facilité,

- de la plus extrême bénignité,

se révèle

- de la plus extrême efficacité puisqu'elle permet, dans tous les aspects anatomiques et fonctionnels, de "doubler le pourcentage des bons résultats ".

La méthode de l'embrochage de COLE-OBLETZ mérite sa place de choix dans l'arsenal thérapeutique des fractures de POUTEAU COLLES.

Ses indications doivent être très étendues :

- " Systématiques " dans les fractures complexes comminutives,
- " élargies " aux fractures bi-fragmentaires à gros déplacement.

BIBLIOGRAPHIE

AGBOTON D.J.- Traitement de la fracture de Pouteau-Colles par la technique de l'embrochage percutané. A propos de 20 observations.- Thèse Paris, I965, Nº888, 36 pages.

ALVIK I.- Une méthode simple pour immobiliser le poignet. Acta Orthop. Scand., I950, I9, Nº3,4I6,4I8.

ATTOUT J., BOSHO J. et KOENIG H. - Analyse de 337 cas de fractures du poignet; la place de l'embrochage percutané.- Acta orthop. belg., juil.août I968, 34, nº4, 564-569.

AUFFRAY Y. et COMTET J.J.- Place de l'ostéo-synthèse par voie antérieure dans les fractures de l'extrémité inférieure du radius.- Lyon. méd., 4août I968, nº 3I,I93-I98.

AUFRANC O.E., JONES WN. et TURNER R.H.- Fracture articulaire marginale antérieure de la partie distale du radius.- J.A.M.A., 30 mai I966, I96, nº9, 788-79I.

AUFRANC O.E., JONES W.N. et BIERBAUM B.E.- Fracture de la partie distale du radius et du cubitus.- J.A.M.A., 29 juil. I968, 205, nº5, 296-299.

BACORN R.W. et KURTZKE J.F.- Fracture de Colles- Une étude de 2.000 cas de la Caisse de Compensation des Travailleurs de l'Etat de New-York.- J. Bone Joint Surg.- juil. I953, 35-A, nº3, 643-658.

BACIU Cl., ZGARBURA I., ROVENTA N. et CHICU E.- Résultats éloignés après l'opération de Sauvé-Kapandji pour le traitement des fractures de Pouteau-Colles, vicieusement consolidées.- Acta orthop. bel., I965, 3I, nº6, 920-935.

BALLESTER J.- Correction chirurgicale d'une mauvaise position par poussée en avant du cubitus après fracture du radius (extrémité inférieure). - MSchr. Unfailh., nov. I967, 70,nºII, 505-507.

BLAIMONT P.- Discution du rapport : les séquelles des fractures de l'extrémité inférieure du radius.- Acta orthop. belg., juil.août I968, 34,nº4, 55I-552.

BOELER. Traitement des fractures, Flammarion, Paris, I944.

BOULET.R.- Etude critique de 39 cas de fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius.- Rev.méd. normandes, juil.- août I968, I0,nº7, 493-5II.

BOUTIN P.- Fractures graves de l'extrémité inférieure du radius. - Rev. Chir. orthop., av.juin I960, 46, nº2, 25I-253.

BRODER H. Rupture des tendons fléchisseurs associés à une fracture de Colles mal consolidée.- J. Bone Joint surg., av. I954, 36A, nº2, 404-405.

BROSGOL M. et VAN GAVER P.- Les séquelles des fractures du poignet.- Acta orthop. belg., Juil;août I968, 34, nº4 559-563.

BRUNNER A.M.- Fractures du radius distal?- Schweiz. Med.Wschr., 24 Juin I967, nº25, 820-822.

BURMAN M. et FRANK J.- Fracture de force latérale du poignet.- New-York State J. Med., fév. I953, 53, nº3, 338.

BUZYN E. - Contribution à l'étude du traitement des fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius par l'ostéosynthèse percutánée (à propos de 257 cas). - Thèse Paris I966, nº909, 99 pages.

II

CAROTHERS R.G. et BERNING D.N.- La fracture de Colles.- Am. J. Surg., I5 nov. I950, 80, nº6, 626-629.

CASSEBAUM W.H.- Fractures de Colles. Une étude des résultats définitifs.- J.A.M.A., I5 Juil. I950, I43, nºII, 963-965.

CASTAING J.- Les fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte.- Rev. Chir. orthop., sept.oct. I964, 50,nº5, 58I-696, 72 fig.

CASTAING et coll.- Les fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte.- Rev. Chir. orthop. mars I965, 5I, nº2, 203-208.

CAUCHOIX J., DUPARC J. et POTEL M. - Les fractures-luxations marginales antérieure du radius.- Rev. Chir. orthop., av.juin I960, 46, nº2, 233-245.

CHIAPPINI A. et ALESSANDRI M. - Considérations relatives à la réduction non sanglante d'une luxation périlunaire du carpe avec fracture du scaphoïde et de la styloïde radiale.- Ann. di Med. navale, mai-juin I964, 69, nº3, 399-409.

CHOW YING-CH'ING, FANG HSIEN-CHIH, SHANG T'IEN-YU et KU YUN-WU. - L'intégration de la médecine chinoise moderne et traditionnelle dans le traitement des fractures. IV) Traitement de la fracture de Pouteau-Colles.- Chin. Med. J., juil. I964, 83, nº7, 425-429.

CHRISTOPHE K. - Rupture de l'extenseur long du pouce, consécutive à une fracture de Colles.- J. Bone Joint Surg., oct. I953, 35-A, nº4, I003-I005.

CODRON M.Cl (Mme).- Les fractures du poignet chez l'enfant. Thèse Paris I956, nº492, 49 pages.

COLE J.M. et OBLETZ B.E. - Fractures comminutives de la partie distale du radius (Fracture de Colles) traitées par transfixion osseuse et plâtre. Etude du résultat final de 33 cas.- J. Bone Joint Surg. Juil.I966, 48-A, nº 5, 93I-945, 7 fig.

COLLOT F.- Traitement des fractures récentes de l'extrémité inférieur du radius: réduction par traction continue. - Concours med., I5 mai I954, 76, nº20, I997-2000.

COMTET J.J., AUFRAY Y. et CREYSSEL J.- Le traitement chirurgical après echec du traitement non sanglant dans les fractures de l'extrémité inférieure du radius. Etude d'une statistique de 89 cas.- Acta orthop. belg., juil-août I968, 34, nº4, 505-522.

COZEN L. - Fracture de Colles; méthode pour maintenir la réduction .- California M., nov. I95I, 75,nº5,362-364.

CREYSSELJ., COMTET J.J. et AUFRAY Y.- Sur les possibilités d'une action chirurgicale secondaire dans les fractures imparfaitement réduites de l'extrémité inférieure du radius.- Montpellier chir., I968, I4,nºI, 7I-80.

CREYSSEL J. et SCHNEPP J.- Fractures de l'extrémité inférieure du radius (à propos d'une série de I00 cas).- Rev. Chir. orthop., mai-juin I963, 49,Nº3,309-3I4.

/D)

DECOULX P. et RAZEMON J.P. - Fractures articulaires de l'extrémité inférieure du radius.- Rev. Praticien, Ier mai I968, I8, nº I3, I969-I978.

DE PALMA A.R.- Fractures comminutives de l'extrémité inférieure du radius, traitées par l'embrochage du cubitus.- J. Bone Joint Surg., Juil. I952, 34-A, nº3, 65I-662.

DOWLING J.J. et SAWYER B. jr.- Fracture de Pouteau-Colles comminutive. Appréciation d'une méthode de traitement.- J.Bone Joint Surg., juil. I96I, 43-A,nº5, 657-668.

DWIGHT (T) The movements of the ulna in rotation of the forearm.J. Anat. and Physiol., I9, I86, I884.

/E

ECTORS P. et DANIS.- Stabilisation de l'épiphyse radiale inférieure par double embrochage radio-cubital.- Acta orthop. belg., juil.août I968, 34,nº4, 553-558.

ELLIS J.- Fractures de Smith et Barton.- J. Bone Joint Surg., nov. I965, 47-B, nº4, 724-727.

/F

FALLA.- Fracture du poignet vicieusement consolidée, traitée par l'ostéotomie à facettes.- B.M. Soc. Chirurgiens Paris, I963, 53, nº9-I2, 366-377.

FICK (R). Hanbuch der Anatomie un Mechanik der gelenke, vol I, G. Fischer , Iena, I904. vol. III, G.Fisher, Iena, I9II.

FLANDREAU R.H. et coll.- Expériences cliniques faites sur une série de fractures de Smith.- Arch. Surg., mars I962, 84,nº3, 288-29I.

FRYKMAN G. - Fracture du radius distal ainsi que ses séquelles. Syndrome épaule-main-doigt, trouble de l'articulation radio-cubitale distale et anomalie des fonctions nerveuses. Etude clinique et expérimentele.- Acta orthop. scand., I967, suppl. nºI08, 5-I53, 5I table 28 fig.

FUSI (F) Indicazioni e limiti dell' ostéosintesi endomidollare transtiloïdea nel trattamento delle fratture dell' estremo inferiore del radio.Minerva Ort., IO, 95, I959.

II -

GARTLAND J.J. et WERLEY C.W. - Appréciation de la cicatrisation des fractures de Colles.- J. Bone Joint Surg., oct. I95I, 33-A, nº4, 895-907.

GERARD-MARCHANT P. - Sur les fractures de l'extrémité inférieure du raiud.- Mém. Acad. Chir., I4 janv. I959, 85, nº I, 2 et 3. 40.

GLADSTONE H. - Rupture des tendons de l'extenseur commun des doigts après des fractures déformantes graves du poignet.- J. Bone Joint Surg., juil. I952, 34-A, nº3, 698-700.

GOLDEN G.N. - Traitement et pronostic de la fracture de Pouteau-Colles.- Lancet, 9 mars I963, nº 7280, 5II-5I5.

GREEN J.T. et GAY F.H. - La fracture de Colles. L'incapacité en résultant. Am. J. Surg., av. I956, 9I, nº4 636-646.

GUTTMAN A.P.- Traitement de la fracture de Colles.- J. Internat. Coll. Surgeons, mars I959, 3I, nº3, 34I-346.

HINKEL C.L. - Les fractures du radius et du cubitus distaux et la luxation des carpiens proximaux.- Radiology, déc. I957, 69,nº6, 809-8I4, I0 fig.

HOFFMANN R. - Un traitement logique de la fracture de l'extrémité inférieure du radius.- Schweiz. med. Wschr., 2 octo. I954, 84,nº40, II57 (en français).

HUDSON O.C. et RUSNACK T. J. - Les fractures comminutives de l'extrémité inférieure du radius.- Am. J. Surg., janv. I958, 95,nºI, 74-80.

/7

INGEBRIGTSEN R. - Le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius.- Acta chir. belg., janv. I954, 53, nºI, I20-I23.

INGEBRIGTSEN R. - La restauration de la rotation de l'avant-bras et de la main après fracture de la partie inférieure du cubitus.- Acta orthop.scand., I955, 25,nº2, I05-II3

ISELIN M. Fracture de l'extrémité inférieure du radius.- Mém. Acad. Chir., 2I janv. I959, 85, nºI-2 et 3, 59-60.

/7

JUDET J., JUDET R. et CARACOSTAS.- Le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius.- Mém. Acad. Chir., I0-I7 déc. I958, I035-I044.

JUDET J., JUDET R., LECONTE P. et PLUMERAULT J.- Les fractures susarticulaires de l'extrémité inférieure du radius. - Rev. Praticien, Ier mai I968, I8, nºI3, I953-67.

JUNG J. et HEINEMANN G. - La fixation des fractures-luxations de l'extrémité inférieure du radius.- Zbl. Chir., II mars I96I, 86, nºI0, 809-8I3, I0 fig.

KNAPP M. E. - Traitement de quelques complications de la fracture de Colles.- J.A.M.A., 8 mars I952, I48, nºI0, 825-827.

KAPANDJI (I.A.). Physiologie articulaire, fasc.I,, Maloine, Paris, I963.

KHRISTIANSEN A. et GJERSE E. - Traitement opératoire de la fracture de Colles, indications et résultats.- Acta orthop. scand., I968, 39, nºI, 33-46.

KUDELKA P.- Sur le traitement de la fracture de Colles.- Med. J. Australia, 27 av. I963, 50-I, nºI7, 6I6.

L

LANOS J.J.- Fractures de l'extrémité inférieure du radius. -Concours méd. (suppl.), I9 nov. I960, nº47, 57-60.

LASSERRE J. - Compression tardive du nerf cubital au dessus du canal carpien, complication d'une fracture de l'extrémité inférieure du radius avec subluxation palmaire de la tête du cubitus.- Bordeaux chir., oct. I963, nº4, I79-I80.

LAURENCE G. - Traumatismes fermés du poignet. Avant propos. - Rev. Praticien, Ier mai I968, I8,nºI3, I939-I94I.

LEBRET R. - Agents physiques dans les séquelles des fractures de Pouteau-Colles (la diathermie et l'ionogongothérapie).- Mém. Electro.radiol. Paris 7 juil.I952, nº I3, 75 pages.

LEMAIRE M. - Contribution à l'étude des fractures supra-épiphysaires de l'avant-bras à grand déplacement chez l'enfant.- Lyon méd., 28 juil. I963, nº30, I46-I47.

LEWIS R.M. - La fracture de Colles; mécanisme causal.- Surgery, mars I950, 27, nº3, 427-436.

LIDSTROM A. - Fractures de l'extrémité distale du radius. Etude clinique et statistique des résultats définitifs. - Acta orthop. scand., I959, suppl. 4I, 5-II8, 20 Fig.

LOMBARD P. - Sur le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius.- Mém. Acad. Chir., juin I959, 85, nº I9-20, 546-547.

LOMBARD P. et FRAILONG J. - Redressement à ciel ouvert d'une fracture de l'extrémité inférieure du radius, chez une femme de 50 ans.- Afrique franç. chir., av.-mai I954, I2, nº3, 260.

LOWELL E.S. - Un nouvel appareil pour aider au traitement de la fracture de Colles.- Am. J. Surg., sept. I952, 84, nº3, 375-377.

LYNCH A.C. et LIPSCOMB P.R. - Le syndrome du canal carpien au cours des fractures de Pouteau-Colles.- J.A.M.A., 3 août I963, I85,nº5, 363-366.

-/(/)-

MANDELL B.B. - Constatations des résultats du traitement des I00 cas de fracture de Colles.- Internat. Surg. Dig., oct. I965, 74,nº I0, 453.

MARMOR L., BECHOOL C... et Mc GONIGLE J. - Gangrène après fracture de Colles.- Am. J. Surg., juil. I960. I00, nºI, I24-I25.

MASON M.L. - La fracture de Colles.- Brit. J. Surg., janv. I953, 40,nº I62, 340-346.

MATEU G.- Traitement des fractures marginales antérieures de l'extrémité inférieure du radius. A propos de I6 cas (fractures récentes). Thèse Paris I966, Nº326.

MERLE D'AUBIGNE R. et MASSE B. - La résection de l'extrémité inférieure du cubitus dans les cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius.- Rev. orthop., oct. déc. I950, 36,nº 6, 484-487.

MERLE D'AUBIGNE R. et PERE-VERGE Y.- Séquelles des fractures et dislocations du poignet.- Rev. Praticien, Ier mai I968, I8, nºI3, 2005-20I5.

MILCH H.- Mauvais alignements de la torsion dans les fractures tra transversales de l'extrémité inférieure du radius.- Surgery, mars I964, 55,nº3, 396-406, 9 fig.

MILLS T.J.- Fracture de Smith et fracture marginale antérieure du radius.- Brit Med. J., I4 Sept. I957, nº 5045, 603-605, 8 fig.

MOURGUES G. (de). - Valeur de la voie antérieure dans l'ostéosynthèse de fractures de l'extrémité inférieure du radius.- Rev. Chir. orthop., mars I969, 75, nº2, I65-I66.

NGUYEN VAN PHIET. - A propos de I06 cas de fractures de l'extrémité inférieure du radius. Etude du traitement orthopédique. Résultats fonctionnels éloignés chez 62 anciens blessés revus.- Thèse Paris, I958, nºI047, 86 pages.

/N/

NELATON : Eléments de pathologie chirurgicale 739 :I, I844.

NISSEN - LIE, H. S: Fractura radii " typica " . Nord. Med. I: 293, I939.

/O/

ODENA I.C. - Fractures et luxations de l'avant-bras et du poignet.- Prensa méd. argent., 25 juil. I952, 39, nº 30, I735-I737.

OLIVIER (G) et OLIVIER (C) Mécanique articulaire, Vigot frères, Paris, I963.

OSMOND- CLARK, H; Colles'fracture. Brit. M.J.I : 75I,I95I.

(7-)

PALMA (A.F. de). Comminuted fractures of the distal end of radius treated by ulnar pinning. J. Bone Jt Surg 34A, 65I, I952.

PAPIN (E). Ostéosynthèse pour fracture de l'extrémité inférieure du radius vicieusement consolidé. J. Med.Bordeaux, I08,429, I93I.

PATEL. Fracture de l'extrémité inférieure du radius traitée par ostéo-synthèse. Lyon Chir., I8, 24I, I92I.

PHILIPP R. - Résultats éloignés du traitement des fractures distales du radius.- Zbl. Chir., 23 déc. I967, 92, nº5I, 3038-3045.

POILLEUX F.- Réflexions à propos des résultats des fractures de l'extrémité inférieure du radius.- Rev. Praticien, II fév. I954, 4,nº 5, 38I-383.

POILLEUX F. et RAYNAUT.- Etude sur 50 fractures de l'extrémité inférieure de l'avant-bras.- Rev. Chir. Orthop., janv. mars I953, 39, nºI, 70-85.

(7-)

QUEVAL-POUCHAIN L. - Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius. A propos de I20 cas.- Thèse Lille, I959, nº59.

REEVES B.- Excision du fragment de styloïde cubitale après fracture de Pouteau-Colles.- Internat. Surg., janv. I966, 45, nºI, 46-52 (Bibliogr.).

RINALDI C. - Les fractures de l'extrémité inférieure du radius. - Acta orthop. belg., juil.août I968, 34,nº4, 523-524.

ROBBINS J.V. - Réduction logique de la fracture de Colles déplacée.- New-York State J. Med., I5 déc. I950, 50: nº24. 2959-2962.

ROUGEMONT J. (de).- Au sujet de l'enclouage pour fracture de l'extrémité inférieure du radius. Lyon Chir., 5I, 6I9, I956.

ROUX G., VIDAL J., DOSSA J. et BAUMEL H. - Fracture de l'épiphyse inférieure du radius: à propos de 25 observations récentes. Incidences thérapeutiques et résultats fonctionnels; - Montpellier chir., I960, nºI8, 279-285.

ROY L.P.- Les fractures de Colles.- Laval med., janv. I955, 20, nºI, 57-6I.

RUSH (L.V.) Longitudinal pin fixation in Colles' fracture of the wrist. South Surg., I5,679-I949.

RUSH , L.V : Closed medullary pinning of Colles' fracture. Clinical orthopédies 3:I52, I954.

RUSH, L.V. and RUSH, H.L.: Evolution of medullary fixation of fractures by longitudinal pin. Am. J. Surg. 78: 324, I949.

SAIKKU, L.A.: Treatment of severe distal fractures of the radius by traction. Ann. Chir. et Gynaeco. Fenniae, 42: 83,I953.

SCHECK (M.D.). Long.term follow-up of treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius by transfixion with Kirchner wires land cast. J. Bone Jt Surg., 44A, 337, I962.

SCHNEK, F.: Die Bedeutung der Subluxation im distalem Radioulnargelenk für die Behandlung des Speichenbruches. Deutsche Ztscher. Chir. 2I6:35I, I929.

SCHINZ , H.R.: Abbruch der proc. styl. ulnae. Deutsche Ztschr. chir. I75: 8I, I922.

SCHULER, F.: Uber die Drehungsverschiebung(Dislocatio ad périphériam) bei dem Speichenbruch an typicher Stelle. Arch. orthop. u. Unfall-Chir. 37: 206, I937

Scott I. H.- Fractures comminutives de Poutcau-Colles: leur traitement par chevilles squelettales et fixation externe.- J. Internat. Colles. Surgeons, mai I964, 4I,nº5, 52I-526 (résumé français).

SCHIPP F. L. et SPENCER F.A.- La fracture de Colles: écueil chirurgical. Surg. Clin. North Amer., juin I952, 32, nº3, 727-732.

SIEGEL R.S. et WEIDEN I. - Traumatismes combinés du médian et du cubital compliquant les fractures de la partie distale du radius et du cubitus. Rapport de 2 cas.- J. of Trauma, nov. I968, 8, nº6, III4-III8.

SIRBU, A.B. and COLLOF, B.; Colles' fracture. A study of end résults with conservative ménagement. West. J. Surg. 59: 635, I95I.

SISEFSKY, M., Skada pa N médianus i samband med fraktur i distala radiusandan. Nord.

SMAIL G. B. Etude suivie longtemps de la fracture de Colles.- J. Bone Joint Surg., Fév. I965, 47-B, nºI, 80-85.

SMITH, F.M.: Rupture of the extensor poll. Longus tendon. J. Bone Joint Surg. 28: 49, I946.

SMITH. R.W..: A Treatise on fractures in the vicinity of joints. Dublin I847.

SOEUR R. - Les séquelles des fractures du poignet.- Acta chir. belg. mars I953, 52,nº3, 23I-246, I7 fig.

SOEUR R.- Les séquelles des fractures du poignet.- Acta orthop.belg. Juil-août I968, 34,nº4, 525-550,.

SPEED, J.S. and KNIGHT, A.: The treatment of malunited Colles' fractures. J. Bone Joint Surg. 27: 36I, I945.

SPONSEL K.H. et PALM E.T.- Syndrome du canal carpien après fractude Colles.- Surg. Gyn. Obst., déc. I965, I2I,nº6, I252-I256.

STEINDLER (A). Kinésiology of the human body, C.C. Thomas, Springfield, I955.

STEINHAUSER, W., Ist unsere Be handlung des typischen Speichenbruches richtig? Arch. Orthop. u. Unfall-Chir. 45: 254,I952.

STORP, J.: Zur Behandlung der typischen Radiusbrüche. Verhandl. deutsch. Gesellsch. Chir. 53: 307, I896.

STRONG, J.M.; Treatment of Colles' fracture. Surg. Gynec.Obst. IOI: IO7, I955.

SUPERRIERM. Th. - de la médecine physique dans le traitement des séquelles fonctionnelles et douloureuses des fractures de l'extrémité inférieure du radius.- Thèse Paris, mai-I953, 52 pages.

T

TREVOR, D.: Rupture of the extensor poll. tendon after Colles' fracture. J. Bone Joint Surg. 32B: 370, I950.

TROELL, A.: Uber die Behandlung der Radiusfraktur? Arch. klin. Chir. IQI; 5II, I9I3.

TURNER, H.: Uber Nervenschädigungen beim typischen Radiusbruch. Arch. Klin. Chir. I28, 422, I924.

VALTONEN, O.: A study of résults obtained in the treatment of fractures of the lower en of the radius in insured persons in Finland. Ann. Chir. et Gynaec. Fenniae 37: 287, I948.

VAN CAUWENBERGHE R.- Lésions de l'appareil tendineux extenseur du pouce - Acta orthop. belg, juil.août I968, 34, nº4, 57I-577.

VAN DER GHINST M. - Les séquelles des fractures de l'extrémité inférieure du radius. Discussion du rapport.- Acta orthop. belg.; juil.août I968, 34,nº', 570.

VERGOZ et BELTRAN.- Traumatisme complexe du poignet. Opération de Sauvé Kapandji, 2ème manière.- Afrique franç. Chir., I952, juin, nº3/4, 93-94.

VERGOZ et BELTRAN.- Traumatisme complexe du poignet. Opération de Sauvé-Kapandji (2ème manière).- Mém. Acad. Chir. 25 juin, 2 et 9 juil. I952, 78, nº22-23-24,675-678.

VICAN (J) Ostéosynthèse percutanée des fractures de l'extrémité inférieure du radius. Thèse. Bordeaux, I963.

WALKER, D.: Colles fracture of the radius. A method of treatment. Lancet. 263:354,I952.

WARNER (W.P.). The huse of Rush nails in the management of Colles fractures. Southern Med. Ass. (In J. Bone Jt Surg., 37A, 4I5, I955).

WILLENEGGER (H). et GUGGENBUHL (A). Zur operativen behandlung bestimmter Fälle von distalen Radiusfrakturen. helv. Chir. acta, 26, 8I juin I959.

WULF A. (de) Acta. orthop. belg. janv-fév. I968,34,nºI, 9-57.

WULF A. (de) et RAZEMON J.P. - Clôture de la discussion du rapport sur les séquelles des fractures de l'extrémité inférieure du radius. Réponse des rapporteurs.- Acta. Belg. orthop. belg., juil.août I968, 34, nº4, 578-582.

Z :

ZACHARIAS .- Traitement des fractures du radius à localisation typique (extrémité inférieure, radius et cubitus).- Zbl. Chir., 29 janv. I966, 9I,nº5, I4I-I46.

ZOEGA H. - Fracture de la partie basse du radius avec paralysie du cubital.- J. Bone Joint Surg., août I966, 48B, nº3, 5I4-5I6.

-:-:-:-:-:-:-:-

Vu le Pésident du Jury

Signé :

Vu le Doyen

signé :

Vu et permis d'imprimer

Alger, le

Le Directeur de l'Enseignement Supérieur

Signé /